

10/520095

PCT/JP03/08483

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

03.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 7月 5日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-196953  
[ST. 10/C]: [JP2002-196953]

REC'D 22 AUG 2003

WIPO PCT

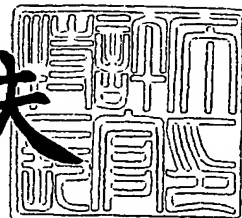
出 願 人  
Applicant(s): サンスター技研株式会社  
ユニサンスター ビービー

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2003-3063241

【書類名】 特許願  
【整理番号】 020575  
【提出日】 平成14年 7月 5日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B62M

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市明田町 7 番 1 号 サンスター技研株式会社  
内

【氏名】 小勝 京介

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市明田町 7 番 1 号 サンスター技研株式会社  
内

【氏名】 吉家 彰人

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市明田町 7 番 1 号 サンスター技研株式会社  
内

【氏名】 二唐 史

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市明田町 7 番 1 号 サンスター技研株式会社  
内

【氏名】 伊藤 猛比古

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府高槻市明田町 7 番 1 号 サンスター技研株式会社  
内

【氏名】 丸山 里司

## 【特許出願人】

【識別番号】 390008866

【氏名又は名称】 サンスター技研株式会社

## 【特許出願人】

【識別番号】 597044818

【氏名又は名称】 ユニサンスター ビービー

## 【代理人】

【識別番号】 100089705

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 2  
06 区 ユアサハラ法律特許事務所

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 社本 一夫

【電話番号】 03-3270-6641

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100076691

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 増井 忠次

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100075270

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 泰

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100080137

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 昭男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100096013

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 富田 博行

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100106208

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 宮前 徹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 051806

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0118197

【包括委任状番号】 0118196

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動アシスト自転車提供のサーバシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 踏力による走行機能を有する自転車本体に電動アシスト構成部を組み付けることにより構成される電動アシスト自転車を、通信ネットワークを介してオンラインショッピング又はレンタルすることを可能にする、電動アシスト自転車提供サーバシステムであって、

前記電動アシスト構成部として、少なくとも、

踏力を検出可能とする踏力検出手段と、

検出された踏力に基づく電動力を制御プログラムに従って出力可能とする駆動ユニットと、

出力された電動力を踏力に合力させる合力手段と、

前記駆動ユニットのためのバッテリーと、

が用意され、更に、前記電動アシスト構成部の少なくとも 1 つについて複数の態様が用意されており、

前記電動アシスト自転車提供サーバシステムは、

制御手段と、

通信ネットワークを介して利用者端末と接続可能な通信手段と、

前記自転車本体を画成する自転車情報を検索する、第 1 の検索手段と、

前記電動アシスト構成部を画成する電動アシスト情報を検索する、第 2 の検索手段と、

を含み、

前記制御手段は、

前記自転車情報の少なくとも一部分を前記利用者端末において表示させる第 1 の表示機能と、

複数態様を有する電動アシスト構成部を利用者に選択可能とした状態で、前記電動アシスト情報の少なくとも一部分を利用者端末において表示させる第 2 の表示機能と、

複数態様を有する電動アシスト構成部のいずれかの態様が利用者端末で選択決

定された場合、選択された態様の電動アシスト構成部を含む電動アシスト構成部を自転車本体に組み付けるための設計情報を作成する、設計機能と、を含む、電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 2】 前記自転車本体は、ドライブシャフトの実質的に一方向の回転のみをスプロケットに伝達するように前記ドライブシャフトと該スプロケットとを連結する一方向クラッチ手段を含み、

前記踏力検出手段は、前記一方向クラッチ手段のペダル踏力に応じた変形によって変化する物理量を検出することを特徴とする、請求項 1 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 3】 前記一方向クラッチ手段は、前記ドライブシャフトの軸方向に沿って隣接して設けられた 2 つの踏力伝達部品であって、前記一方向の回転時にのみ互いに係止して、その部品間隔を増加させる、前記 2 つの踏力伝達部品と、

前記 2 つの踏力伝達部品の間隔の増加に対抗するように配置された弾性手段と、を含む、

前記踏力検出手段は、前記弾性手段の歪みを検出する歪みセンサーを含む、請求項 2 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 4】 前記自転車本体について複数種類が用意されており、前記第 1 の表示機能は、複数種類の自転車本体を利用者に選択可能とした状態で、前記自転車情報を前記利用者端末において表示させ、

前記設計機能は、利用者端末で自転車本体の種類が選択された場合、電動アシスト構成部を、選択された種類の自転車本体に組み付けるための設計情報を作成する、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 5】 前記自転車本体、前記電動アシスト構成部、及び、組み付けについての夫々の発注先情報を検索する第 3 の検索手段と、

利用者端末から利用者情報を取得する利用者情報取得手段と、を更に含み、

利用者により選択された、前記自転車本体及び前記電動アシスト構成部を、夫々対応する発注先に通信ネットワークを介して発注し、

夫々の発注先に、通信ネットワークを介して、組み付け先の情報を送信し、

前記組み付け先に、前記設計情報、及び、取得した利用者情報を送信することを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 6】 前記自転車情報は、自転車本体の画像情報、及び、各フレームの寸法、位置に関する情報を少なくとも含み、前記第 1 の表示機能は、前記自転車本体の画像情報又はその圧縮画像を利用者端末において表示させ、

前記電動アシスト情報は、電動アシスト構成部の画像情報、及び、前記電動アシスト構成部の形状、寸法に関する情報を少なくとも含み、前記第 2 の表示機能は、前記電動アシスト構成部の画像情報又はその圧縮画像を利用者端末において表示させる、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 7】 前記電動アシスト構成部の少なくとも 1 つについて用意された複数の態様は、該電動アシスト構成部の種類及び取り付け位置の少なくともいずれかである、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 8】 前記第 2 の表示機能は、前記電動アシスト構成部の前記種類を画像表示させる、請求項 7 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 9】 前記第 2 の表示機能は、利用者端末で選択された種類の電動アシスト自転車の画像を前記自転車本体の画像に実際に組み付けられた状態で利用者端末に画像表示させる、請求項 8 に記載の電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 10】 利用者端末がマウスを備えており、前記第 2 の表示機能は、表示した電動アシスト構成部のうちマウスクリックにより選択された構成部をマウสดラッグに従って移動表示させることにより、該電動アシスト構成部の取り付け位置を選択可能にする、請求項 7 乃至 9 のいずれか

1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 1 1】 前記設計機能は、利用者端末で複数態様を有する電動アシスト構成部のいずれかの態様が決定されたことが通知された後に、前記設計情報を指令する、請求項 1 乃至 1 0 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 1 2】 前記制御手段の設計機能は、

前記自転車本体に、利用者端末で選択された態様の電動アシスト構成部が組み付けることが可能か否かを、前記自転車情報及び前記電動アシスト情報に基づいて判断する判断機能と、

前記判断機能により、自転車本体に電動アシスト構成部が組み付けられないと判断した場合、その旨を利用者端末に通知する通知機能と、

を更に有する、請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 1 3】 前記制御手段の設計機能は、

利用者端末において選択された電動アシスト構成部が、選択されていない他の電動アシスト構成部を必要とする場合、必要とされた該他の電動アシスト構成部を組み付けるように指令する設計情報を作成する、請求項 1 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 1 4】 複数態様の駆動ユニットが用意され、各々の態様は、少なくとも制御プログラムが夫々異なっていることを特徴とする、請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 1 5】 異なる複数の制御プログラムとして、

車体速度に関するアシスト比率変化を異なる仕方で夫々生じさせる複数の電動アシスト制御プログラムと、

有酸素運動を可能にする有酸素運動制御プログラムと、

筋肉運動を可能にする筋肉運動制御プログラムと、

電動力のみで走行するための制御プログラムと、

のうち少なくともいずれかが用意されることを特徴とする、請求項 1 4 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 16】 前記有酸素運動制御プログラム又は前記筋肉運動制御プログラムにより制御される駆動ユニットは、少なくとも前記踏力検出手段により検出された踏力に基づいて、有酸素運動又は筋肉運動が可能となる踏力レベルとなるように電動力及び負荷力のいずれかを選択し、前記合力手段を介して踏力に付加可能である、請求項 15 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 17】 前記駆動ユニットは、  
電動モータと、  
前記電動モータと前記合力手段との間に介在された電磁クラッチと、  
を有し、  
前記負荷力は、前記電動モータが電源供給されていない状態で前記電磁クラッチにより前記電動モータと前記合力手段とを接続することにより生じる該電動モータの回転抵抗として与えられる、請求項 16 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 18】 前記バッテリーは、前記電動モータが電力供給されていない状態で前記負荷力に対抗する踏力により回転されるとき生じる起電力で充電される態様を選択可能とされる、請求項 17 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 19】 前記電動アシスト構成部として、更に、  
人体パラメータ測定手段が用意され、  
前記駆動ユニットは、少なくとも、前記人体パラメータ測定手段により測定された人体パラメータに基づいて踏力レベルを設定し、検出された踏力が該踏力レベルとなるような制御を実行する、請求項 1 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 20】 前記人体パラメータとして複数種類が用意され、  
前記制御手段の第 2 の表示機能は、利用者端末において、複数種類の人体パラメータのうち 1 つ又はそれ以上を選択可能に表示させ、  
前記設計機能は、少なくとも、選択された人体パラメータを測定する人体パラメータ測定手段と、選択された人体パラメータに基づく制御を実行可能な駆動ユニットと、を自転車本体に組み付ける設計情報を作成する、請求項 19 に記載の

電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 2 1】 前記人体パラメータには、心拍数及び血圧の少なくともいずれかが含まれる、請求項 1 9 又は 2 0 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 2 2】 通信ネットワークを介して利用者の体力／健康情報を取得する、体力／健康情報取得手段と、

取得された体力／健康情報に基づいて利用者に最適な制御プログラム又は該制御プログラムのパラメータを選択する、プログラム選択手段と、

前記プログラム選択手段により選択された制御プログラム又は該制御プログラムのパラメータを通信ネットワークを介して利用者端末に送信する、プログラム送信手段と、

を更に含む、請求項 1 乃至 2 1 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 2 3】 前記利用者端末が電動アシスト構成部として用意され、受信した前記制御プログラム又は該制御プログラムのパラメータを、利用者の電動アシスト自転車の駆動ユニットにダウンロード可能である、請求項 2 2 に記載の電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 2 4】 前記利用者端末及び人体パラメータ測定手段が電動アシスト構成部として用意され、

前記利用者端末は、前記人体パラメータ測定手段により測定された人体パラメータを前記利用者の体力／健康情報として取得する、請求項 2 3 に記載の電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 2 5】 通信ネットワークを介して利用者の体力／健康情報を取得する、体力／健康情報取得手段と、

取得された体力／健康情報に基づいて利用者に最適な制御プログラム又は該制御プログラムのパラメータを選択する、プログラム選択手段と、

を更に含む、

前記制御手段の設計機能は、選択された制御プログラム又は該制御プログラムのパラメータを、駆動ユニットにダウンロードする指令を作成する、請求項 1 乃

至 24 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車提供サーバシステム。

【請求項 26】 前記制御手段は、

認定の取得が必要な電動アシスト構成部が利用者端末において選択された場合、該利用者端末において認定の ID を示す情報の入力进行要求する入力画面を表示させる、ID 入力機能を更に含み、

入力された ID が適正であったときのみ前記設計情報を指令する、請求項 1 乃至 25 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 27】 前記駆動ユニットは、ユニット装着ブラケットを介して前記自転車本体に装着されることを特徴とする、請求項 1 乃至 26 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 28】 前記自転車本体は、踏力によって回転するドライブシャフト及び該ドライブシャフトを軸支する支持部を含み、

前記ユニット装着ブラケットは、一对の側部プレートと、該一对の側部プレートに連結された底部プレートと、を有し、

前記ユニット装着ブラケットは、前記一对の側部プレートを前記ドライブシャフトが貫通すると共に該一对の側部プレートの中に前記支持部が挟持された状態で、該支持部に固定され、前記底部プレートに前記駆動ユニットが取り付けられることによって、該駆動ユニットを車体に固定する、請求項 27 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 29】 前記制御手段の設計機能は、選択された駆動ユニットの態様及び自転車本体に応じて、前記ユニット装着ブラケットの取り付け態様及び配置を指令する設計情報を作成する、請求項 28 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 30】 前記自転車本体は、踏力を駆動輪に伝達するため回転可能な主スプロケットを有し、

前記合力手段は、

前記主スプロケットと共に同軸で回転可能な副スプロケットと、

前記駆動ユニットにより回転される動力スプロケットと、

前記副スプロケット及び前記動力スプロケットの間に張設された補助用チェー

ンと、

を含む、請求項 1 乃至 26 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 31】 前記第 2 の表示機能は、

前記駆動ユニットの取り付け位置に応じて、前記補助用チェーンが前記駆動ユニットの動力スプロケットに張設された状態で表示させる、請求項 30 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 32】 前記制御手段の設計機能は、選択された駆動ユニットの態様及び自転車本体に応じて、前記補助用チェーンの長さを決定し、指令する設計情報を作成する、請求項 30 又は 31 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 33】 前記バッテリーは、バッテリーブラケットを介して前記自転車本体のフレームに装着され、

前記バッテリーブラケットは、

前記バッテリーを着脱自在に收容し、收容されたバッテリーを鍵で係止可能なブラケット部と、

車体フレームを挟持するように前記ブラケット部と連結される、ブラケット止めと、

を含む、請求項 1 乃至 32 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 34】 前記制御手段の設計機能は、前記バッテリーの位置が利用者端末で選択されたとき、前記バッテリーブラケットが取り付けられるフレーム及び該フレームにおける取り付け位置を指令する設計情報を作成する、請求項 33 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 35】 前記電動アシスト構成部として、更に

車体の速度を検出する速度センサーが用意され、

該速度センサーは、

略平坦な表面を備えたリングマグネットであって、該表面には、周方向に沿って一定角度周期で空間的に変化する磁場を該表面上に生じさせるように複数の磁



石区分が形成される、前記被検出部と略同心に回転するよう取り付け可能な前記リングマグネットと、

前記リングマグネットの表面に隣接した固定位置で磁場を検出する磁場検出手段と、

前記磁場検出手段により検出された磁場信号に基づいて、前記被検出部の回転速度又はこれに関連する物理量を検出する、信号処理手段と、

を含む、請求項 1 乃至 3 4 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 3 6】 前記被検出部は、前記駆動ユニット内の回転部分である、請求項 3 5 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 3 7】 前記電動アシスト構成部として、更に、前記駆動ユニットの作動を操作的にオンオフ指令するための操作スイッチが用意されており、

前記操作スイッチは、初期状態としてオン状態及びオフ状態のいずれでもないニュートラル状態にあり、該オン状態及びオフ状態へのいずれの操作の後にも前記ニュートラル状態に戻ることの特徴とする、請求項 1 乃至 3 6 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 3 8】 前記電動アシスト構成部として、更に、前記自転車本体のフレームにより画定された領域を覆うカバーハウジングが用意され、

前記制御手段の第 2 の表示機能は、更に、カバーハウジングにより覆われるべき領域を利用者端末で指示可能に表示し、

前記設計機能は、更に、

利用者端末で指示された領域を覆うのに適したカバーハウジングを組み付けるための設計情報を作成する、請求項 1 乃至 3 7 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 3 9】 前記設計機能は、利用者端末で指示された閉領域を覆うのに適したカバーハウジングの形状及び寸法を、少なくとも前記自転車本体のフレーム及び他の電動アシスト構成部との位置関係に基づいて設計することの特徴とす

る、請求項 38 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 40】 前記制御手段の第 2 の表示機能は、前記カバーハウジングの色、透明度、及び、装飾の種類少なくともいずれかを選択可能に表示する、請求項 38 又は 39 に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 41】 前記通信ネットワークは、インターネット、イントラネット及びローカル・エリア・ネットワークのいずれかである、請求項 1 乃至 40 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 42】 前記利用者端末は、パーソナルコンピュータ、携帯電話及び PHS のいずれかである、請求項 1 乃至 41 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車の提供サーバシステム。

【請求項 43】 踏力による走行機能を有する自転車本体に電動アシスト構成部を組み付けることにより構成される電動アシスト自転車を、通信ネットワークを介してオンラインショッピング又はレンタルすることを可能にする、電動アシスト自転車提供サーバシステムであって、

前記自転車本体について複数種類が用意され、

前記電動アシスト構成部として、少なくとも、

踏力を検出可能とする踏力検出手段と、

検出された踏力に基づく電動力を制御プログラムに従って出力可能とする駆動ユニットと、

出力された電動力を踏力に合力させる合力手段と、

前記駆動ユニットのためのバッテリーと、

が用意されており、

前記電動アシスト自転車提供サーバシステムは、

制御手段と、

通信ネットワークを介して利用者端末と接続可能な通信手段と、

前記自転車本体を画成する自転車情報を検索する、第 1 の検索手段と、

前記電動アシスト構成部を画成する電動アシスト情報を検索する、第 2 の検索手段と、

を含み、

前記制御手段は、

複数種類の自転車本体を利用者に選択可能とした状態で、前記自転車情報の少なくとも一部分を前記利用者端末において表示させる第1の表示機能と、

前記電動アシスト情報の少なくとも一部分を利用者端末において表示させる第2の表示機能と、

利用者端末で自転車本体の種類が選択された場合、電動アシスト構成部を、選択された種類の自転車本体に組み付けるための設計情報を作成する、設計機能と、

を含む、電動アシスト自転車提供サーバシステム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、踏力による走行機能を有する自転車本体に電動アシスト構成部を組み付けることにより構成される電動アシスト自転車を、通信ネットワークを介してオンラインショッピング又はレンタルすることを可能にする、電動アシスト自転車提供サーバシステムに関する。

##### 【0002】

#### 【従来技術】

従来の電動アシスト自転車では、車体に搭載する電動アシスト用のユニットとして、少なくとも、踏力を検出する踏力センサーと、電動力を出力するモーターを内蔵した駆動ユニットと、モーターから出力された電動力を踏力に合力させる合力機構と、モーター用のバッテリーと、車体速度を検出する車速センサーと、などが含まれる。これらのユニットは、一般に大型であり、特に踏力センサー等では踏力に応じて伸縮する大型のバネ部材等を用いるため、通常の自転車のフレームをそのまま流用することが困難となり、それ専用の車体を必要としている。これに関連して、電動アシスト用のユニットは、車体への取り付け位置を固定されている。また、踏力及び車速に応じてアシスト電動力を如何に加えるかを制御するための制御プログラムも、駆動ユニット内に配置されたマイクロプロセッサの制御プログラムとして固定記憶されている。

## 【0003】

また、近年では、踏力を補助する電動アシスト自転車としての単機能だけではなく、適度に負荷力を印加することにより、手軽に有酸素運動による体脂肪の減少、新陳代謝機能の向上が図れる機能を備えた電動アシスト自転車も開発されている（特開平10年203467号公報）。同公報では、負荷力を印加する負荷部として、後輪へのブレーキ制動装置の少なくとも1つを兼用する例が記載されており、電動モータを収容する電動補助ユニットをクランク軸付近に配置し、後輪に作用する油圧ディスクブレーキ装置としての負荷部を後輪軸付近に配置している。また、運転者に対し様々な運動パターンを可能にするため、スイッチにより制御プログラムを変更する機能も付加されている。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来の電動アシスト自転車の販売ビジネスでは、予め専用車体に電動アシスト用のユニットを組み付けた完成体の販売としてのビジネスしか成り立たず、利用者の趣向や目的等に応じて、自転車フレーム、これに取り付けられる電動アシストユニット、それらの取り付け位置、並びに、制御プログラム等を木目細かく設定することが困難であり、選択の幅がきわめて狭いといった問題があった。

## 【0005】

また、有酸素運動等を可能にする電動アシスト自転車にしても、負荷部が大掛かりなものとなるため、車体フレームのみならず、他の電動アシストユニットの選択の可能性を抑制するおそれがある。

## 【0006】

また、各運動パターンの制御プログラムを選択可能にしたとしても、運転者は一般に自らの体力及び健康について知悉しているわけではなく、適切な制御プログラムを常に選択できるとは限らない。更に、搭乗時の、或いは運転者毎の体力、健康状態の違いや、運転中の体力状態の変化にリアルタイムに対応するのが困難である。

## 【0007】

本発明は、電動アシスト自転車において従来では完成体単体としての販売しか無かったという上記事実鑑みなされたもので、利用者の使用目的及び趣向等に対応できる電動アシスト自転車のユニット販売を実現する、電動アシスト自転車提供のサーバシステムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、踏力による走行機能を有する自転車本体に電動アシスト構成部を組み付けることにより構成される電動アシスト自転車を、通信ネットワークを介してオンラインショッピング又はレンタルすることを可能にする、電動アシスト自転車提供サーバシステムであって、

前記電動アシスト構成部として、少なくとも、

踏力を検出可能とする踏力検出手段と、

検出された踏力に基づく電動力を制御プログラムに従って出力可能とする駆動ユニットと、

出力された電動力を踏力に合力させる合力手段と、

前記駆動ユニットのためのバッテリーと、

が用意され、更に、前記電動アシスト構成部の少なくとも1つについて複数の態様が用意されており、

前記電動アシスト自転車提供サーバシステムは、

制御手段と、

通信ネットワークを介して利用者端末と接続可能な通信手段と、

前記自転車本体を画成する自転車情報を検索する、第1の検索手段と、

前記電動アシスト構成部を画成する電動アシスト情報を検索する、第2の検索手段と、

を含み、

前記制御手段は、

前記自転車情報の少なくとも一部分を前記利用者端末において表示させる第1の表示機能と、

複数態様を有する電動アシスト構成部を利用者に選択可能とした状態で、前記

電動アシスト情報の少なくとも一部分を利用者端末において表示させる第2の表示機能と、

複数態様を有する電動アシスト構成部のいずれかの態様が利用者端末で選択決定された場合、選択された態様の電動アシスト構成部を含む電動アシスト構成部を自転車本体に組み付けるための設計情報を作成する、設計機能と、  
を含んで構成される。

#### 【0009】

ここで、利用者端末として、例えば、パーソナルコンピュータ、携帯電話、PHS等が挙げられ、通信ネットワークとして、これらの端末と通信可能である限り任意形態が含まれ、例えばインターネット、イントラネット、ローカル・エリア・ネットワーク等が挙げられる。また、電動アシスト自転車提供サーバシステムは、例えば、サーバコンピュータとして構築することができる。

#### 【0010】

本発明の電動アシスト自転車提供サーバシステムによれば、例えば利用者が端末から通信手段を介して電動アシスト自転車提供サーバシステムにアクセスすると、サーバシステムの第1の検索手段が自転車本体を画成する自転車情報を検索し、第2の検索手段が、電動アシスト構成部を画成する電動アシスト情報を検索する。第1及び第2の検索手段は、例えば、サーバシステムのハードディスクやDVD-ROM等の記憶手段、インターネットを介して他のウェブから情報を検索するプログラム実行機能、或いは、両者の併用のいずれでも構築することができる。好ましくは、自転車情報は、自転車本体の画像情報、及び、各フレームの寸法、位置に関する情報を少なくとも含み、電動アシスト情報は、電動アシスト構成部の画像情報、及び、前記電動アシスト構成部の形状、寸法に関する情報を少なくとも含んでいる。

#### 【0011】

次に、サーバシステムの制御手段は、通信ネットワークを介して利用者端末にアクセスし、その第1の表示機能が、自転車情報の少なくとも一部分、例えば自転車本体の画像情報又はその圧縮画像を利用者端末において表示させる。また、第2の表示機能が、複数態様を有する電動アシスト構成部を利用者に選択可能と

した状態で、電動アシスト情報の少なくとも一部分、例えば電動アシスト構成部の画像情報又はその圧縮画像を利用者端末において表示させる。また、自転車本体について複数種類が用意されている場合、第1の表示機能は、複数種類の自転車本体を利用者に選択可能とした状態で、自転車情報を前記利用者端末において表示させてもよい。

#### 【0012】

ここで、利用者が端末において複数態様を有する電動アシスト構成部のいずれか、及び／又は、自転車本体の種類を選択決定すると、設計機能が、選択された態様の電動アシスト構成部を含む電動アシスト構成部を選択された種類の自転車本体に組み付けるための設計情報を作成する。この設計情報は、電動アシスト自転車の発注先に指令される。

#### 【0013】

このように本発明では、通信ネットワークを介して利用者が選択した電動アシスト構成部を所望の自転車本体に組み付けた状態で、販売又はレンタルすることが可能となり、利用者の目的及び趣向に合ったマイ設計オーダー電動アシスト自転車の提供サービスをもたらすことができる。

#### 【0014】

このサービスを拡充するため、本発明のサーバシステムは、好ましくは、自転車本体、前記電動アシスト構成部、及び、組み付けについての夫々の発注先情報を検索する第3の検索手段と、利用者端末から利用者情報を取得する利用者情報取得手段と、を更に含み、制御手段の設計機能は、利用者により選択された、自転車本体及び前記電動アシスト構成部を、夫々対応する発注先に通信ネットワークを介して発注し、夫々の発注先に、通信ネットワークを介して、組み付け先の情報を送信し、組み付け先に、電動アシスト構成部を自転車本体に組み付けるための設計指令、及び、取得した利用者情報を送信する。

#### 【0015】

この態様によれば、まず、第3の検索手段が、自転車本体、電動アシスト構成部、及び、組み付けについての夫々の発注先情報を検索する。自転車本体の発注先としては、通常の自転車ショップ等がある。電動アシスト構成部の発注先とし

ては、自転車ショップ等の他、パーツ店、コンビニ等がある。次に、利用者情報取得手段が、利用者端末から利用者情報を取得する。ここで、利用者情報とは、電動アシスト自転車を利用者に提供する上で必要な情報であり、例えば利用者の氏名、住所、電話番号等である。また、連絡の利便性を図るため、Fax番号、Eメールアドレス等を含んでいてもよい。また、代金支払いに必要な情報、例えば、クレジットカード番号、代金着払い又は銀行振込の有無等を含んでいてもよい。

#### 【0016】

次に、制御手段の設計機能は、利用者により選択された、自転車本体及び電動アシスト構成部を、夫々対応する発注先に通信ネットワークを介して発注する。このとき、決定された設計指令情報を発注先に送付してもよい。更に、夫々の発注先に、通信ネットワークを介して、組み付け先の情報を送信する。この組み付け先の情報は、各発注先から、電動アシスト構成部及び自転車本体を組み付け先に送付するための必要となる情報、例えば、組み付け先の住所、会社名、電話番号等が含まれる。そして、サーバシステムは、組み付け先に、電動アシスト構成部を自転車本体に組み付けるための設計指令、及び、取得した利用者情報を送信しておく。かくして、組み付け先は、この設計指令に基づいて、各発注先から送られてきた電動アシスト構成部及び自転車本体から電動アシスト自転車を完成し、利用者に送り届けることができる。

#### 【0017】

上記のようなマイ設計オーダー電動アシスト自転車の提供サーバシステムを実現する上で現在のところ最も好ましい態様の電動アシスト自転車は、自転車本体が、ドライブシャフトの実質的に一方向の回転のみをスプロケットに伝達するように該ドライブシャフトと該スプロケットとを連結する一方向クラッチ手段を含み、踏力検出手段は、一方向クラッチ手段のペダル踏力に応じた変形によって変化する物理量を検出することを特徴とする。

#### 【0018】

この態様の電動アシスト自転車によれば、一般の自転車として必要不可欠な部品である一方向クラッチ手段のペダル踏力に応じた変形によって変化する物理量



を踏力として検出するため、踏力検出のため大きくて重量のあるバネ部材を特殊な態様で追加する必要がなくなる。よって、専用の車体フレームに限定せずとも、通常の車体フレームを有する自転車に単に別体の電動アシスト構成部品を組み付けるだけで電動アシスト自転車を完成できる。かくして、利用者の選択の余地を大幅に増加させることができ、利用者の使用目的及び趣向に合った電動アシスト自転車を提供することができる。

#### 【0019】

更に好ましくは、一方向クラッチ手段が、ドライブシャフトの軸方向に沿って隣接して設けられた2つのトルク伝達部品であって、一方向の回転時にのみ互いに係止して、その部品間隔を増加させる、該2つのトルク伝達部品と、該2つのトルク伝達部品の間隔の増加に対抗するように配置された弾性手段と、を含み、トルク検出手段は、該弾性手段の歪みを検出する歪みセンサーを含む。一方向クラッチ手段の例として、回動可能な駒を有するトルク伝達部品と、一方向の回転時にのみ、この駒により係止される歯を有するトルク伝達部品と、を含むラチェットギアがある。

#### 【0020】

電動アシスト構成部の少なくとも1つについて用意された複数の態様は、例えば、該電動アシスト構成部の種類及び取り付け位置の少なくともいずれかであるのが好ましい。ここで、該電動アシスト構成部の種類とは、該構成部の外形のみならず、内部の仕様、性能等を含む概念である。このとき、第2の表示機能は、電動アシスト構成部の種類を画像表示させる。また、内部仕様が異なる場合、仕様書を同時に表示することができる。また、好ましくは、第2の表示機能は、利用者端末で選択された種類の電動アシスト自転車の画像を自転車本体の画像に実際に組み付けられた状態で利用者端末に画像表示させる。

#### 【0021】

電動アシスト構成部の取り付け位置を選択させる好ましい例として、例えば利用者端末がマウスを備えている場合、第2の表示機能は、表示した電動アシスト構成部のうちマウスクリックにより選択された構成部をマウスドラッグに従って移動表示させることにより、該電動アシスト構成部の取り付け位置を選択可能に

してもよい。

#### 【0022】

利用者に、電動アシスト構成部の取り付け位置や種類を様々に変える試行の後に最適な選択をすることを可能にするため、設計機能は、利用者端末で複数態様を有する電動アシスト構成部のいずれかの態様が決定されたことが通知された後に、設計情報を指令するのが好ましい。

#### 【0023】

実現できない組み合わせを事前に排除するため、制御手段の設計機能は、自転車本体に、利用者端末で選択された態様の電動アシスト構成部が組み付けることが可能か否かを、自転車情報及び電動アシスト情報に基づいて判断する判断機能と、判断機能により、自転車本体に電動アシスト構成部が組み付けられないと判断した場合、その旨を利用者端末に通知する通知機能と、を更に有するのが好ましい。実現できない組み合わせとして、例えば、利用者の選択した駆動ユニットの位置が選択した自転車本体のフレームに取り付けられない場合や合力手段と連結できない場合等がある。この場合、第2の表示手段と連動して、不可能な取り付け位置には、表示された電動アシスト構成部をマウสดラッグで移動できないようにしてもよい。

#### 【0024】

更に、利用者の設計オーダーを補助するため、制御手段の設計機能は、利用者端末において選択された電動アシスト構成部が、選択されていない他の電動アシスト構成部を必要とする場合、必要とされた該他の電動アシスト構成部を組み付けるための設計情報を作成するのが好ましい。例えば、選択した駆動ユニットが車体速度を必要とする制御プログラムを組み込んでいる場合、車体速度センサーを組み付けるように指令する。

#### 【0025】

複数態様の駆動ユニットが用意され、各々の態様は、少なくとも制御プログラムが夫々異なっている態様もある。この場合、制御プログラム以外の外形、仕様が同じであってもよい。異なる複数の制御プログラムとして、例えば、車体速度に関するアシスト比率変化を異なる仕方で夫々生じさせる複数の電動アシスト制

御プログラムと、有酸素運動を可能にする有酸素運動制御プログラムと、筋肉運動を可能にする筋肉運動制御プログラムと、電動力のみで走行するための制御プログラムと、のうち少なくともいずれかを用意してもよい。勿論、これらの制御プログラムの目的、制御内容等は、第2の表示機能により、利用者端末で表示される。例えば、老人、虚弱者用にアシスト比が1.0以上の制御プログラム、時速制限のかけられたアシスト比の増大プログラム等がある。

#### 【0026】

有酸素運動制御プログラム又は筋肉運動制御プログラムにより制御される駆動ユニットは、少なくとも踏力検出手段により検出された踏力に基づいて、有酸素運動又は筋肉運動が可能となる踏力レベルとなるように電動力及び負荷力のいずれかを選択し、合力手段を介して踏力に付加可能とするのが好ましい。例えば、有酸素運動制御において、検出された踏力が該踏力レベルを超えて大きくなるような坂道の上り走行の場合、該駆動ユニットは、該踏力が該踏力レベルとなるように電動力を出力制御する。これによって、勢いこぐ負荷による筋力運動を防止しつつ、カロリーを消費することができる。また、検出された踏力が該踏力レベルより小さくなるような坂道の下り走行の場合、駆動ユニットは、検出された踏力が該踏力レベルとなるまで、負荷力の増大制御を行う。これによって、運転者に負荷力に対抗する踏力の印加を促し、カロリー消費を発生させることができる。なお、踏力レベルは、ある一定の踏力範囲を網羅してもよい。筋肉運動制御の場合、有酸素運動制御に比べて踏力レベルが高く設定され、例えば、坂道、平地を問わず、一定の筋肉力で走行できるように制御する。

#### 【0027】

このように本態様では、負荷力及び電動力が1つの駆動ユニットから出力される。従って、負荷装置を電動ユニットとは別体の大掛かりな制動装置として実現した従来技術と比べて、電動アシスト自転車全体の機構を簡素化し、重量を軽減できるのみならず、専用の車体フレームを作る必要を最小限に抑え、通常のフレーム製造工程を生かすことができる。従って、利用者の選択の余地を大幅に拡張することができる。

#### 【0028】

駆動ユニットにより出力される負荷力を実現する態様は、電動モータと、電動モータと合力手段との間に介在された電磁クラッチと、を有し、負荷力は、電動モータが電源供給されていない状態で電磁クラッチにより電動モータと合力手段とを接続することにより生じる該電動モータの回転抵抗として与えられる。このように電動力及び負荷力を提供する手段が一体化しているので、車体の簡素化をより一層推し進めることができ、よって選択幅を拡張できる。なお、アシスト運転モード及び有酸素運動モードのいずれでもない通常の走行時では、電磁クラッチを解放することにより、モータ負荷がかからないようにできる。

#### 【0029】

バッテリーは、電動モータが電力供給されていない状態で負荷力に対抗する踏力により回転されるとき生じる起電力で充電される態様を選択可能とされる。この態様によれば、利用者に充電の手間を省略させることができる。

#### 【0030】

好ましい電動アシスト構成部として、更に、人体パラメータ測定手段が用意され、駆動ユニットは、少なくとも、該人体パラメータ測定手段により測定された人体パラメータに基づいて踏力レベルを設定し、検出された踏力が該踏力レベルとなるような制御を実行してもよい。

#### 【0031】

好ましい態様では、人体パラメータとして複数種類が用意され、制御手段の第2の表示機能は、利用者端末において、複数種類の人体パラメータのうち1つ又はそれ以上を選択可能に表示させ、設計機能は、少なくとも、選択された人体パラメータを測定する人体パラメータ測定手段と、選択された人体パラメータに基づく制御を実行可能な駆動ユニットと、を自転車本体に組み付ける設計情報を作成する。この人体パラメータには、例えば心拍数及び血圧の少なくともいずれかが含まれてもよい。

#### 【0032】

人体パラメータとして心拍数が選択された場合、駆動ユニットは、少なくとも心拍数検出手段により検出された心拍数に基づいて、踏力レベルを設定する。例えば、心拍数が多ければ、設定踏力レベルを下げ、逆に心拍数が少なければ、設

定踏力レベルを上げる。これによって、搭乗時の運転者の健康状態、或いは運転者毎の体力の違いや、運転中の体力状態の変化に逐次対応した適切な電動アシスト制御が可能となる。

#### 【0033】

更に好ましいサーバシステムの態様は、通信ネットワークを介して利用者の体力／健康情報を取得する、体力／健康情報取得手段と、取得された体力／健康情報に基づいて利用者に最適な制御プログラム又は該制御プログラムのパラメータを選択する、プログラム選択手段と、該プログラム選択手段により選択された制御プログラム又は該制御プログラムのパラメータを通信ネットワークを介して利用者端末に送信する、プログラム送信手段と、を更に含む。この態様では、利用者端末で受信した制御プログラムを、利用者端末と駆動ユニットとを無線若しくは有線で接続してダウンロードすることによって、電動アシスト自転車が完成品として提供された後でも制御プログラムのバージョンアップが可能となる。

#### 【0034】

体力／健康情報取得手段は、利用者端末から入力される健康診断結果や利用者端末アンケート形式の質問であってもよいが、好ましくは、利用者端末及び人体パラメータ測定手段が電動アシスト構成部として用意され、利用者端末は、人体パラメータ測定手段により測定された人体パラメータを利用者の体力／健康情報として取得するのが好ましい。また、踏力検出手段により検出された踏力の大きさ（平均値）及びその時間的变化等も運転者の体力情報となり得る。ここで、利用者端末が、本発明のサーバシステムのプログラムから受信した制御プログラム又は該制御プログラムのパラメータを、利用者の電動アシスト自転車の駆動ユニットにダウンロード可能とするのが好適である。

#### 【0035】

後者の態様によれば、走行中においても、サーバシステムからの指示に基づいて、制御プログラム又はそのパラメータの更新が可能となり、利用者の体力状況に応じた適切な運動がリアルタイムに可能となる。

#### 【0036】

別の態様は、通信ネットワークを介して利用者の体力／健康情報を取得する、

体力／健康情報取得手段と、取得された体力／健康情報に基づいて利用者に最適な制御プログラム又は該制御プログラムのパラメータを選択する、プログラム選択手段と、を更に含み、制御手段の設計機能は、選択された制御プログラム又は該制御プログラムのパラメータを、駆動ユニットにダウンロードする設計情報を作成する。この態様では、利用者が電動アシスト構成部を選択する段階で利用者の体力／健康情報に適した制御プログラムをダウンロードした駆動ユニットを選択することができる。

#### 【0037】

アシスト比がきわめて大きいか、或いは、電動力のみで走行可能な制御プログラムが記憶された駆動ユニットを選択した場合、自動2輪車免許が必要となる場合がある。このような場合に対応するため、好ましい態様の制御手段は、認定の取得が必要な電動アシスト構成部が利用者端末において選択された場合、該利用者端末において認定のIDを示す情報の入力进行要求する入力画面を表示させる、ID入力機能を更に含み、入力されたIDが適正であったときのみ設計情報を指令する。認定IDは、免許番号等、免許取得者であることを示す情報を含む。

#### 【0038】

以上のような電動アシスト構成部の組み付けを容易且つフレキシブルになすため、駆動ユニットは、ユニット装着ブラケットを介して前記自転車本体に装着されるのが好ましい。

#### 【0039】

更に好ましくは、自転車本体は、踏力によって回転するドライブシャフト及び該ドライブシャフトを軸支する支持部を含み、ユニット装着ブラケットは、一对の側部プレートと、該一对の側部プレートに連結された底部プレートと、を有し、ユニット装着ブラケットは、一对の側部プレートをドライブシャフトが貫通すると共に該一对の側部プレートの上に前記支持部が挟持された状態で、該支持部に固定され、底部プレートに駆動ユニットが取り付けられることによって、該駆動ユニットを車体に固定する。

#### 【0040】

本態様では、ユニット装着ブラケットを介して駆動ユニットを電動アシスト自

転車に取り付ける際に、ドライブシャフトを通過させる側部プレートの側部孔の回りに、駆動ユニットが取り付けられる底部プレートを回転位置変更可能に保持することができる。この場合、ユニット装着ブラケットは、一对の側部孔にドライブシャフトが貫通し該一对の側部プレートの間に前記支持部が挟持された状態において、該ドライブシャフトの軸方向内側に締め付けられることによって、支持部に固定されるのが好ましい。かくして、専用のフレームを用いることなく、駆動ユニットの取り付け位置の調整を正確且つ自在に行うことができるため、利用者による駆動ユニット取り付け位置の選択の幅を拡張することができる。

#### 【0041】

利用者が駆動ユニットの取り付け位置を選択決定したとき、制御手段の設計機能は、選択された駆動ユニットの態様及び自転車本体に応じて、ユニット装着ブラケットの取り付け態様及び配置を指令する設計情報を作成するのが好ましい。

#### 【0042】

自転車本体は、踏力を駆動輪に伝達するため回転可能な主スプロケットを有し、合力手段は、主スプロケットと共に同軸で回転可能な副スプロケットと、駆動ユニットにより回転される動力スプロケットと、副スプロケット及び動力スプロケットの間に張設された補助用チェーンと、を含む。これによって、動力スプロケットを、該動力スプロケットが主スプロケットや他の車体フレームと干渉しない限り、任意の箇所に取り付け可能となり、駆動ユニットの設置の自由度が大幅に拡大される。例えば、動力スプロケットを副スプロケット（及びかくして主スプロケット）の周方向の任意位置に配置することができる。更に、補助用チェーンの長さを変更すれば、副スプロケット（及びかくして主スプロケット）からの動力スプロケットの距離を自在に調整することができる。かくして、専用フレームを持たない通常の自転車でも容易に電動化することができ、利用者による駆動ユニット取り付け位置の選択の幅を拡張することができる。

#### 【0043】

この場合、好ましくは、第2の表示機能は、駆動ユニットの取り付け位置に応じて、補助用チェーンが駆動ユニットの動力スプロケットに張設された状態で表示させる。これにより、組み付けた状態での自転車外観に関する認知性を向上さ

せる。制御手段の設計機能は、選択された駆動ユニットの態様及び自転車本体に応じて、補助用チェーンの長さを決定し、指令する設計情報を作成する。

#### 【0044】

好ましい態様のバッテリーは、バッテリーブラケットを介して自転車本体のフレームに装着され、該バッテリーブラケットは、該バッテリーを着脱自在に收容し、收容されたバッテリーを鍵で係止可能なブラケット部と、車体フレームを挟持するように該ブラケット部と連結される、ブラケット止めと、を含む。ブラケット部にバッテリーを着脱自在に收容し、收容されたバッテリーを鍵で係止可能である。これにより着脱の容易さと盗難の防止とを両立することができ、利用者へ好ましい選択を追加できる。好ましくは、バッテリーブラケットが固定される車体フレームは、シートポストである。勿論、車体フレームの他の箇所、例えばシートチューブに固定してもよい。制御手段の設計機能は、バッテリーの位置が利用者端末で選択されたとき、バッテリーブラケットが取り付けられるフレーム及び該フレームにおける取り付け位置を指令する設計情報を作成する。

#### 【0045】

好ましくは、電動アシスト構成部として、更に、車体の速度を検出する速度センサーが用意され、該速度センサーは、略平坦な表面を備えたリングマグネットであって、該表面には、周方向に沿って一定角度周期で空間的に変化する磁場を該表面上に生じさせるように複数の磁石区分が形成される、被検出部と略同心に回転するよう取り付け可能なリングマグネットと、リングマグネットの表面に隣接した固定位置で磁場を検出する磁場検出手段と、磁場検出手段により検出された磁場信号に基づいて、被検出部の回転速度又はこれに関連する物理量を検出する、信号処理手段と、を含む。好ましくは、被検出部は、駆動ユニット内の回転部分であり、この場合、駆動ユニット内に速度センサーが予め内蔵されている。

#### 【0046】

電動アシスト構成部として、更に、駆動ユニットの作動を操作的にオンオフ指令するための操作スイッチが用意されており、操作スイッチは、初期状態としてオン状態及びオフ状態のいずれでもないニュートラル状態にあり、該オン状態及びオフ状態へのいずれの操作の後にもニュートラル状態に戻ることを特徴とする



。操作スイッチをニュートラル状態からオン状態及びオフ状態のいずれかに切り替えても、操作完了後には必ず元のニュートラル状態に戻る。従って、何らかの理由で電源がオフになったとしても、再び電源オンにする際、始めて電源を入れるときと同様の手順で、ニュートラル状態からオン状態へとスイッチ操作すればよい。また、本発明では、オン状態で電源オフということはなくなる。これによりユーザーフレンドリーな電動アシスト自転車の選択を可能とする。

#### 【0047】

電動アシスト構成部として、更に、自転車本体のフレームにより画定された領域を覆うカバーハウジングが用意され、制御手段の第2の表示機能は、更に、カバーハウジングにより覆われるべき領域を利用者端末で指示可能に表示し、設計機能は、更に、利用者端末で指示された領域を覆うのに適したカバーハウジングを組み付けるための設計情報を作成する。

#### 【0048】

先ず、利用者は、カバーハウジングにより覆われるべき領域を利用者端末で指示する。例えば端末に表示された自転車本体画像のフレームの幾つかをマウス等でクリックすると、サーバシステムの制御手段は、クリックされたフレームにより囲まれた領域を、カバーハウジングで覆われるべき領域と判断する。そして設計機能は、指示された領域を覆うのに適したカバーハウジングを組み付けるための設計情報、例えば、該カバーハウジングの寸法等を計算する。好ましくは、設計機能は、利用者端末で指示された閉領域を覆うのに適したカバーハウジングの形状及び寸法を、少なくとも自転車本体のフレーム及び他の電動アシスト構成部との位置関係に基づいて設計する。例えば、駆動ユニットの一部分が、カバーハウジングから突出する場合、突出部分に孔を空けるための設計情報を作成する。

#### 【0049】

好ましくは、制御手段の第2の表示機能は、カバーハウジングの色、透明度、及び、装飾の種類ของอย่างน้อยいずれかを選択可能に表示する。これにより、利用者の趣向に合った電動アシスト自転車の提供が可能となる。

#### 【0050】

本発明の第2の態様は、踏力による走行機能を有する自転車本体に電動アシス

ト構成部を組み付けることにより構成される電動アシスト自転車、通信ネットワークを介してオンラインショッピング又はレンタルすることを可能にする、電動アシスト自転車提供サーバシステムであって、

前記自転車本体について複数種類が用意され、

前記電動アシスト構成部として、少なくとも、

踏力を検出可能とする踏力検出手段と、

検出された踏力に基づく電動力を制御プログラムに従って出力可能とする駆動ユニットと、

出力された電動力を踏力に合力させる合力手段と、

前記駆動ユニットのためのバッテリーと、

が用意されており、

前記電動アシスト自転車提供サーバシステムは、

制御手段と、

通信ネットワークを介して利用者端末と接続可能な通信手段と、

前記自転車本体を画成する自転車情報を検索する、第1の検索手段と、

前記電動アシスト構成部を画成する電動アシスト情報を検索する、第2の検索手段と、

を含み、

前記制御手段は、

複数種類の自転車本体を利用者に選択可能とした状態で、前記自転車情報の少なくとも一部分を前記利用者端末において表示させる第1の表示機能と、

前記電動アシスト情報の少なくとも一部分を利用者端末において表示させる第2の表示機能と、

利用者端末で自転車本体の種類が選択された場合、選択された種類の自転車本体に適した電動アシスト構成部を該自転車本体に組み付けるための設計情報を作成する、設計機能と、

を含んで構成される。

#### 【0051】

本発明の第2の態様は、電動アシスト構成部の各々が利用者にとってブラック

ボックスであったとしても、利用者が自転車本体のみを選択すれば、自動的に選択された自転車本体に適した電動アシスト構成部の種類、取り付け位置及び寸法等が選択され、これらの電動アシスト構成部を自転車本体に組み付けるための指令が発せられる。

#### 【0052】

本発明の他の目的及び利点は、以下で説明される本発明の好ましい実施形態を参酌することによって、より明瞭に理解されよう。

#### 【0053】

##### 【発明の実施の形態】

##### (電動アシスト提供サーバシステム)

図1には、電動アシスト自転車提供用のサーバコンピュータのシステム概要が示されている。同図に示すように、サーバコンピュータ1-1は、コンピュータ全体を制御・管理するための制御部1-2と、電動アシスト自転車提供用の各種情報を記憶するハードディスク1-3と、通信ネットワークを介して各種端末との接続を可能とするモデム1-4と、を含む。ハードディスク1-3には、詳細を更に後述する、自転車情報、電動アシスト情報、利用者情報、体力／健康情報、ダウンロード用各種制御プログラム、発注先情報、組立てステーション情報等が格納されている。これらの記憶内容は、外部記憶媒体からハードディスク1-3に格納したり、また、通信ネットワーク1-11を介して各種端末1-5、. . . 1-10、及び／又は、制御部1-2の検索機能によりインターネット上の他のサイトから引き出すことにより、更新され得る。

#### 【0054】

このサーバコンピュータ1-1は、利用者のオーダーに応じて、踏力による走行機能を有する通常の自転車本体1-12に電動アシスト構成部1-21を組み付けたマイ電動アシスト自転車1-23を、通信ネットワークを介してオンラインショッピング又はレンタルすることを可能にする。この機能を実現するため、サーバコンピュータ1-1は、例えば各家庭のパーソナルコンピュータがインターネットにアクセスすることを可能にするプロバイダのサーバコンピュータと同一若しくは類似の機能を有するプログラムがインストールされている。

## 【0055】

電動アシスト構成部 1-21 としては、詳細を後述する、バッテリーユニット 1-13、自転車運転者の踏力を検出する踏力センサーユニット 1-14、車体速度を検出する速度センサーユニット 1-15、検出された踏力及び車体速度に基づく電動力を制御プログラムに従って出力する駆動ユニット 1-16、駆動ユニットから出力された電動力を踏力に合力させる合力ユニット 1-17、駆動ユニットの作動を操作的にオンオフ指令するための操作スイッチユニット 1-18、盗難防止ユニット 1-19、及び、フレームにより囲まれた閉領域を覆うカバーハウジング 1-20 を含む。これらの電動アシスト構成部 1-21 のうち幾つかは、例えば、ユニバーサルバスケット 1-22 等を用いて、自転車本体 1-12 のフレーム等に簡単に取り付けることができる。

## 【0056】

サーバコンピュータ 1-1 と接続可能な端末として、電動アシスト自転車をオンラインショッピングする利用者が使用する利用者端末 1-5、1-6、...、1-7、...、自転車本体 1-12 を販売する自転車ショップ店等に設置された発注先端末 1-8、電動アシスト構成部 1-21 を製造する部品店等に設置された発注先端末 1-9、電動アシスト構成部 1-21 を自転車本体 1-12 に組み付け、構成されたマイ電動アシスト自転車 1-23 を利用者に配達する発送センサーに設置された組立てステーション端末 1-10 等がある。

## 【0057】

利用者端末 1-5、1-6、...、1-7 としては、例えば、各家庭、社内、又は、電動アシスト自転車の販売若しくはレンタル用に設けられた専用の場所等に設置されたパーソナルコンピュータ若しくはサーバコンピュータのほか、携帯電話や PHS 等の携帯端末などがある。発注先端末 1-8、1-9 や、組立てステーション端末 1-10 も同様である。

## 【0058】

なお、通信ネットワークは、インターネット、イントラネット、及び、ローカルエリアネットワーク等、他の端末と情報伝達可能な全ての通信ネットワークを包含する。また、インターネットの場合、通常、利用者端末から電話回線を介し

てプロバイダのサーバコンピュータと交信してからインターネットに入るが、図 1 の通信ネットワーク 1-11 は、このような状況を全て網羅するものとする。

#### 【0059】

次に、利用者端末によるマイ電動アシスト自転車のオンラインショッピングの一例を説明する。

図 2 には、利用者端末 1-5、1-6、1-7、... のディスプレイに示されたマイ電動アシスト自転車 1-23 の選択画面 1-30 が示されている。この選択画面 1-30 は、例えば、利用者端末から、インターネットを介してサーバコンピュータ 1-1 が提供するマイ電動アシスト自転車提供用ホームページにアクセスすることにより表示される。

#### 【0060】

サーバコンピュータ 1-1 のハードディスク 1-3 の自転車情報には、複数種類の自転車本体の夫々についての、画像情報、各フレームの寸法、位置に関する情報、及び、仕様情報が少なくとも含まれている。また、ハードディスク 1-3 の電動アシスト情報には、電動アシスト構成部、即ち、バッテリー、踏力センサー、速度センサー、合力ユニット、操作スイッチ、その他盗難防止ユニット等、及び、カバーハウジングの夫々についての画像情報、形状、寸法に関する情報及び仕様情報が少なくとも含まれている。選択画面 1-30 を開いた利用者端末における利用者からのリクエストにより、サーバコンピュータのハードディスク 1-3 の自転車情報及び電動アシスト情報の少なくとも一部分が読み出され、利用者からのリクエストに応じて或いは自動的に利用者端末に転送される。

#### 【0061】

利用者が選択画面 1-30 の自転車メニューボタン 1-48 をマウスでクリックすると、転送された自転車情報に含まれるいずれか 1 つの自転車画像 1-31 (圧縮画像でもよい) が表示される。また、表示された自転車本体の仕様に関する情報も同時に表示してもよい。メニューボタン 1-48 の「NEXT」をクリックすると、次の種類の自転車画像が順次表示されていく。「BACK」をクリックすると、前に表示された自転車画像に順次戻る。或いは、自転車本体一覧表示ボタン 1-49 をクリックすると、複数種類の小サイズの自転車画像が一度に

表示され、そのうちの一つをクリックすると、選択された画像が画像 1-31 のように拡大表示され、残りの画像が消去される。また、選択画面 1-30 上の自転車画像の周囲には、方角表示ボタン 1-43、... 1-47 が設けられている。方角表示ボタン 1-43、... 1-47 のいずれかをクリックすると、当該ボタンが示す方向から見た電動アシスト自転車の画像が表示される。例えば、上面方角表示ボタン 1-45 をクリックすると、上面から見た自転車本体 1-31 の画像が表示される。このようにして利用者は、容易に所望の自転車本体を選択することができる。

#### 【0062】

更に、選択画面 1-30 には、電動アシスト構成部、即ち、バッテリー、踏力センサー、速度センサー、合力ユニット、操作スイッチ、その他盗難防止ユニット等、及び、カバーハウジングについての各々の選択ボタン 1-32、1-33、1-34、1-35、1-36、1-37、1-38、及び、1-39 が表示されている。これらのボタンのいずれかをクリックすると、選択された電動アシスト構成部の画像（圧縮画像でもよい）及び詳細な仕様が表示される。このとき、別のウィンドウを起動して、該ウィンドウに電動アシスト構成部の情報を表示してもよい。複数種類が用意されている電動アシスト構成部が選択されると、いずれの種類を選択するかを指定するための選択画面が表示される。

#### 【0063】

例えば、駆動ユニットの選択ボタン 1-35 をクリックすると、選択画面 1-30 内に駆動ユニットの画像 1-41 及びその情報ウィンドウ 1-42 が表示される。好ましくは、駆動ユニット画像 1-41 は、実際の駆動ユニットの圧縮画像であり、その画像の画面内の寸法は、表示されている自転車画像 1-31 の画面内寸法と同一縮尺率で表される。

#### 【0064】

情報ウィンドウ 1-42 には、選択した駆動ユニット 1-41 の制御プログラムの簡単な内容が記載されている。例えば図 2 の例では、「電動アシスト（老人向け制御）」（アシスト比が大きい制御）と表示されている。この項目を更にクリックすると、「電動アシスト（若者向け制御）」（アシスト比が小さい制御）

、「電動力走行制御」（電動力のみでの走行と踏力のみでの走行の切り替え）．．．  
．というように順次切り替え表示される。また、「有酸素運動モード付き」をクリックすると、「有酸素運動モード無し」、「筋肉トレーニング運動モード付き」、及び「有酸素運動及び筋肉トレーニング運動の両モード付き」というように順次切り替え表示される。

#### 【0065】

また、電動アシスト制御（有酸素運動、筋肉トレーニング運動も含む）で考慮すべき人体パラメータも選択可能である。人体パラメータとして、例えば、心拍数や、血圧等がある。人体パラメータが選択された場合、その人体パラメータを測定するためのセンサーが電動アシスト構成部品として自動選択される。この場合も、センサー画像が画面上に現れ、可能な範囲内での取り付け位置の変更も可能となる。

#### 【0066】

更に詳細な情報が知りたいときは、情報ウィンドウ 1-42 内の詳細情報ボタンをクリックすることにより、例えば、車体速度に関するアシスト比率変化のグラフ等、人体パラメータ等を考慮した電動アシスト制御内容や、有酸素運動についての詳細な説明が表示される。

#### 【0067】

選択した制御内容を確定したいときは、情報ウィンドウ 1-42 内にマウスポインタ 1-40 を持ってきて例えば右クリックすると、選択した制御プログラムが確定される。このとき、電動アシスト制御で車体速度を用いる制御プログラムが選択されたにも拘わらず、速度センサーが未だ選択されていない場合、サーバコンピュータ 1-1 の制御部 1-2 は、自動的に速度センサーを選択するか、或いは、速度センサーが必要となる旨を選択画面 1-30 上に表示し、利用者に速度センサー選択ボタン 1-34 をクリックさせる。この速度センサーは、駆動ユニット内に設けられてもよく、利用者が外観や機能の点で意識しなくても済むので、選択画面 1-30 の選択項目から外すこともできる。その選択項目を設ける場合には、例えば、車体速度を表示するための速度メーターを取り付けるか否かの選択を設けてもよい。

## 【0068】

また、駆動ユニット1-41の物理的仕様、例えば内蔵される電動モーターの最大出力値、重量、大きさ、コスト等も情報ウィンドウ1-42内に表示し、幾つかの項目について選択可能にしてもよい。

## 【0069】

また、駆動ユニット1-41の形状が複数用意されている場合、駆動ユニット画像1-41にマウスポインタ1-40を持ってきて順次クリックすることにより、夫々の形状が順次表示され、右クリック等で確定させることにより、利用者にとって所望形状の駆動ユニットを選択することができる。

## 【0070】

また、駆動ユニット画像1-41は、マウสดラッグにより利用者が所望の位置まで移動させることができる。例えば、自転車画像1-31内の駆動ユニット取り付け可能位置までマウสดラッグして例えばダブルクリック等すると、その位置に駆動ユニットが取り付けられた状態で表示される。このようにして利用者は電動アシスト構成部の取り付け位置をオーダー指定することができる。取り付け位置を選択するとき、サーバコンピュータ1-1は、自転車情報及び電動アシスト情報を検索し、選択された自転車本体のフレームの位置関係及び駆動ユニット及び他の電動アシスト構成部品の形状、寸法情報等に基づいて、当該取り付け位置が干渉無しで済むか否かを判断し、不可能な取り付け位置が選択された場合、表示画面にその旨を通知する。好ましくは、取り付け不可能な位置には、駆動ユニット画像1-41をドラッグできないようにする。これにより、利用者は駆動ユニット画像1-41の取り付け可能な範囲内で取り付け位置を微調整することができる。

## 【0071】

他の電動アシスト構成部、特にバッテリー、操作スイッチ、盗難防止ユニット等についても、各構成部の特性に応じて、その取り付け位置、種類（性能、形状、大きさ、機能、外観）等の態様を選択できる。

## 【0072】

また、カバーハウジング1-39の場合には、例えば表示された自転車画像1



ー31のフレームのうち幾つかをマウスでクリックすると、サーバコンピュータ1-1の制御部1-2は、クリックされたフレームにより囲まれた領域を、カバーハウジングで覆われるべき領域と判断する。利用者端末で指示された閉領域を覆うのに適したカバーハウジングの形状及び寸法を、少なくとも選択された自転車のフレーム及び他の電動アシスト構成部との位置関係に基づいて設計し、選択画面に表示する。例えば、駆動ユニットの一部が、カバーハウジングから突出する場合、突出部分に孔を空けて表示する。これにより、利用者は、マイ電動アシスト自転車の実際に近い外観を事前に知ることができる。

#### 【0073】

また、カバーハウジングの色、透明度、及び、装飾の種類 of 少なくともいずれかを選択可能に表示してもよい。これにより、利用者の趣向に合った電動アシスト自転車の提供が可能となる。

#### 【0074】

合力ユニットは、必須構成要件であるが利用者が意識しない要素であるため、現在のところ最も好ましいと考えられる後述する二重チェーン方式が既に組みつけられたものとして選択画面1-30の選択項目から外すこともできる。二重チェーン方式の場合、駆動ユニットの取り付け位置に応じて第2のチェーンの長さを変えて表示してもよい。

#### 【0075】

踏力センサーも、必須構成要件であるが利用者が意識しない要素であるため、現在のところ最も好ましいと考えられる後述するラチェットギアを用いた当力検出方式が既に組みつけられたものとして選択画面1-30の選択項目から外すこともできる。

#### 【0076】

上記のように順次、電動アシスト構成部が選択されていくと、サーバコンピュータ1-1の制御部1-2は、選択された自転車及び電動アシスト構成部の種類、並びに、該電動アシスト構成部の取り付け位置や配位等を設計情報としてハードディスク1-3内に格納していく。更に、選択された自転車本体に組み付けるのに必要となるユニバーサルバスケット1-22の寸法及び取り付け方を設計情

報に組み込む。

#### 【0077】

上記の例では、電動アシスト構成部のうち幾つかを利用者が選択できるものであったが、利用者が自転車本体のみを選択するようにしてもよい。この場合、電動アシスト構成部品が予め決定されており、サーバコンピュータ 1-1 の制御部 1-2 は、選択された自転車本体に、所定の電動アシスト構成部を組み付けるための設計情報を計算する。

#### 【0078】

また、目的・仕様設定ボタン 1-50 をクリックすると、複数の目的及び仕様についての入力項目が現れ、いずれかをクリックすることにより、利用者が、電動アシスト構成部を意識して選択することなく、その目的及び所望の仕様に合わせてサーバコンピュータ 1-1 が電動アシスト構成部品を自動選択するようにしてもよい。

#### 【0079】

また、例えば、高いアシスト比の電動アシスト制御や、電動力のみで走行可能な制御等が選択され、マイ電動アシスト自転車の運転に認定が必要となる場合、ドライバズライセンス等を確認するための認定画面が現れるようにしてもよい。認定画面では、認定 ID（利用者が本人であり、且つ、ライセンス取得されていることが一意的に決定できる情報）を入力する。この認定 ID が誤りであったり、入力されない場合には、当該電動アシスト構成部の選択が禁止される。

#### 【0080】

以上のいずれかの方法により利用者が自転車本体及び／又は全ての電動アシスト構成部を選択した後、注文画面ボタン 1-52 をクリックすると、組み付けが確定され、注文画面に切り替えられる。注文画面では、構成されたマイ電動アシスト自転車の値段が表示され、氏名、住所、電話番号及び支払い方法等の入力項目が現れる。これらの項目が入力されると、サーバコンピュータ 1-1 は、利用者により選択された自転車本体を通信ネットワーク 1-11 を介して、自転車ショップの端末 1-8 に発注する。また、この自転車本体に組み付けられるべき電動アシスト構成部を、通信ネットワーク 1-11 を介して、部品点の端末 1-9

に発注する。これと同時に、端末 1-8、1-9 には、組立てステーションの会社名、住所、電話番号等も送付される。更に、組立てステーションの端末 1-10 には、設計情報及び利用者の送り先が送付される。かくして、組立てステーションは、この設計情報に基づいて、各発注先から送られてきた電動アシスト構成部及び自転車本体から電動アシスト自転車を完成し、利用者に送り届けることができる。

### 【0081】

また、サーバコンピュータ 1-1 は、マイ電動アシスト自転車の組み立てだけでなく、既に入手した完成品としてのマイ電動アシスト自転車のバージョンアップも対応できるようになっている。例えば、踏力センサーにより検出された踏力、及び／又は、検出された心拍数等の人体パラメータを駆動ユニットがメモリに記憶するのが好ましい。前者は運転者の体力情報、後者は健康情報となる。例えば、選択画面 1-30 には、体力／健康情報ボタン 1-50 が設けられており、このボタンをクリックすると、利用者端末は、無線又は有線でこの駆動ユニットのメモリから運転者の体力／健康情報を引き出し、サーバコンピュータ 1-1 に自動送信する。或いは、利用者端末は、サーバコンピュータに定期的に体力／健康情報を送信してもよい。これにより、サーバコンピュータ 1-1 は、運転者の体力／健康情報に適した制御プログラムを選択することができる。例えば、体力／健康情報のレベルと、各種制御プログラムとの対応関係がテーブルとしてハードディスク 1-3 に事前に記憶されており、受信した体力／健康情報のレベルに対応する制御プログラムが制御部 1-2 が選択して、利用者端末に自動送信する。利用者端末は、受信した制御プログラムを駆動ユニットにダウンロードすることにより、利用者の体力／健康に適した走行が可能となる。利用者端末を自転車に取り付け可能な携帯端末で実現すれば、走行中にリアルタイムに変化する体力に合わせた走行が可能となる。更に、サーバコンピュータ 1-1 が、通信ネットワーク 1-11 を介して利用者の担当医や病院の管理センターの端末と接続されており、後程、担当医の診断指示で制御プログラム中の踏力レベルを設定したり、医師の管理下で利用するなど、運転者の体力回復、リハビリテーションなどに活用することもできる。

## 【0082】

以下では、完成されたマイ電動アシスト自転車の好ましい態様、各々の電動アシスト構成部、及び、ユニバーサルバスケット 1-22 の例について図面を参照して説明する。

(マイ電動アシスト自転車)

図 3 には、電動アシスト制御及び有酸素運動を可能とした、マイ電動アシスト自転車 1 の概略が示されている。同図に示すように、この電動アシスト自転車 1 の主要な骨格部分は、通常の自転車と同様に、金属管製の車体フレーム 3 から構成され、該車体フレーム 3 には、前輪 20、後輪 22、ハンドル 16、及びサドル 18 などが周知の態様で取り付けられている。

## 【0083】

また、車体フレーム 3 の中央下部には、ドライブシャフト 4 が回転自在に軸支され、その左右両端部には、クランク棒 6L、6R を介してペダル 8L、8R が各々取り付けられている。このドライブシャフト 4 には、車体の前進方向に相当する R 方向の回転のみを伝達するための一方向クラッチ（後述する図 9 (b) の 99）を介して、主スプロケット 2 が同軸に取り付けられている。この主スプロケット 2 と、後輪 22 の中央部に設けられた後輪動力機構 10 との間には無端回転のチェーン 12 が張設されている。

## 【0084】

本実施形態の電動アシスト自転車 1 は、走行しながら運転者が有酸素運動を実行することを可能とする有酸素運動モード、少なくとも車体走行速度及び踏力から決定されたアシスト比率（補助電動力／踏力）に従って電動力で踏力を補助して走行する電動アシストモード、及び、電動力や負荷力を付加しない通常の自転車としての使用法である通常運転モードのいずれかで走行することができる。

## 【0085】

図 4 を参照すると、本実施形態に係る電動アシスト自転車 1 において有酸素運動モード及び電動アシストモードを実行するための主要部の概略が示されている。この主要部は、1 個の 16 ビット 1 チップマイコン 14 によって制御される。1 チップマイコン 14 は、1 単位 of データ及びコマンドが 16 ビットで構成され

、図示しない不揮発性メモリ内に記憶した任意プログラムに従った処理を実行する。更に、1チップマイコン14は、時計機能を内蔵しており、任意の事象間の時間をクロック数で計測することができる。

#### 【0086】

16ビット1チップマイコン14による制御系は、PWM制御可能な電動モータ37と、1チップマイコン14から出力された制御信号の電力を増幅して該電動モータ37に出力する増幅回路15と、を含む。なお、電動モータ37に電源供給するためバッテリー17が増幅回路15に接続される。1チップマイコン14は、後述する所定のアルゴリズムに従って補助電動力を演算し、該補助電動力に対応した回転トルクを出力するように電動モータ37を指令するべく該補助電動力に応じたパルス幅に変調されたパルス信号を順次出力する。なお、増幅回路15は、パルス信号に対する電力増幅機能だけではなく、パルス信号のバッファとしての機能を兼ね備えている。

#### 【0087】

電動モータ37の出力軸37aには、電動モータの回転速度を可変の減速比で減速する減速部35が接続され、更に減速部35の出力軸35aには、出力された電動力を踏力に合力させるための動力スプロケット33が接続される。なお、合力機構の詳細については後述する。

#### 【0088】

減速部35は、例えば太陽ギア、遊星ギア、リングギア及びクラッチ等から構成される遊星歯車機構等により実現することができる。この構成例の場合、1チップマイコン14からの制御信号により各種クラッチの係合及び解放を電磁制御可能とすることで、減速部35の減速比を制御することができる。更に、減速部35には、電動モータ37の出力軸37aから減速部35の出力軸35aへの回転トルク伝達経路上に、電磁クラッチ250が設けられる。この電磁クラッチ250は、1チップマイコン14の制御信号に応じて係合及び解放し、回転トルクの動力スプロケット33への伝達の有無が切り替えられる。

#### 【0089】

また、電動モータ35が電力供給されていない状態で電磁クラッチ250が係

合されると、逆に、電動モータ 35 は、動力スプロケット 33 からの回転トルク即ち踏力により回転されるが、このとき電動モータ 35 で発生したバックトルクが踏力に抵抗する負荷力として作用する。これと同時に電動モータ 35 には、起電力が発生する。増幅回路 15 は、このモータ起電力を利用してバッテリー 17 を充電するように回路設計することも可能である。なお、モータがいずれの方向に回転しても、バッテリーに供給される電圧の極性が常に同じになるように、その回転方向に応じて極性反転させることで充電することができる。

#### 【0090】

図 4 に示す主要部の検出系は、車速を反映する部分、例えばドライブシャフト 4 の回転速度を検出する回転速度センサー 220、踏力を表す信号を出力する、少なくとも 2 つの歪みゲージ 126、該歪みセンサーの出力信号を平均化出力（又は加算出力）する演算部 252、運転者の心拍数を検出する心拍数検出センサー 254、並びに、前述した 3 つの運転モード間を切り替えるためのモード切り替え用操作スイッチ 256 を有する。これらの出力信号、即ち回転速度信号、歪みゲージ信号、心拍数信号及び運転モード信号は、1 チップマイコン 14 に入力され、図示しないメモリに記憶される。また、1 チップマイコン 14 は、利用者端末とデータ通信するように接続可能である。

#### 【0091】

なお、1 チップマイコン 14 は、モード切り替えスイッチ 256 により指定された運転モードを識別するためのコードを運転モードフラグ Fd として記憶するが、たとえモード切り替えスイッチ 256 が有酸素運動モード又は電動アシストモードを指定したとしても、バッテリー残量が不十分であったり、電動モータの温度が許容範囲外の条件では、通常運転モードのコードに運転モードフラグ Fd を書き換える機能を備えている。

#### 【0092】

回転速度センサー 220 及び歪みゲージ 126 を用いたトルク検出機構の詳細については後述する。

心拍数検出センサー 254 は、例えば、運転者の耳、指先、腕など、身体上の任意部分に取り付けられる、周知のセンサーを用いることができる。更に、心拍

数検出に代えて、又は、これに加えて、血圧等、人体の様々なパラメータを検出するセンサーを設けてもよい。

#### (合力及び補助動力機構)

ここで、電動アシスト自転車 1 における補助動力と踏力との合力機構、並びに、該補助動力の供給機構を図 8 乃至図 10 を用いて説明する。

#### 【0093】

図 8 には、主スプロケット 2 を裏側（図 3 の反対側）から見たときの合力機構の一例が示されている。この合力機構は、主スプロケット 2 と同軸に軸支された副スプロケット 30 と、所定条件下で出力される補助動力により回転可能な動力スプロケット 33 と、動力スプロケット 33 から副スプロケット 30 へ補助動力を伝達させるため、これらのスプロケット（30、33）の間に張設された無端回動のアシストチェーン 32 と、を含む。動力スプロケット 33 及び副スプロケット 30 は、同一ピッチの歯を備えており、好ましくは、動力スプロケット 33 の歯数は、副スプロケット 30 の歯数より小さい。

#### 【0094】

図 8 の合力機構は、主スプロケット 2 より車体の内側に配置されているので、副スプロケット 30 及び動力スプロケット 33 の車体外側への出っ張りが無くなり、車体の小型化を図ることができる。更に、図示のように、主スプロケット 2 と動力スプロケット 33 との間隔を主スプロケット 2 の半径より小さくできるので、合力機構全体を小さくまとめることができる。このため、図 9（a）に示すように、自転車外部（表側）から見ると、合力機構は、主スプロケット 2 の軸方向内側にそのほとんどが隠され、外観を損なうおそれがない。チェーン 12 を隠すように主スプロケット 2 にチェーンカバー 38 を取り付けることにより、チェーン保護と共に更に外観を改善することができる。

#### 【0095】

図 9（a）の側断面図を図 9（b）に示す。同図に示すように、主スプロケット及び副スプロケット 32 は、互いに対し動かないように（即ち一体回転するように）ピン 123 で固定されており、それらは共に一方向クラッチ 99 を介してドライブシャフト 4 に連結されている。動力スプロケット 33 は、ドライブシャ

フト 4 に平行に延びる動力シャフト 35 a を介して駆動ユニット 13 に作動的に連結される。動力スプロケット 33 の中心孔 34 にセレーション（図 8、8 参照）を形成することにより、動力シャフト 35 a と中心孔 34 との間の滑り回転が防止される。

#### 【0096】

駆動ユニット 13 は、一般の自転車と同様のフレームに取り付けられており、そのハウジング内には、上述した電動モータ 37 及び減速部 35 が収容される。

次に、本実施形態に係る合力機構の作用を説明する。

#### 【0097】

所定条件下で電動モータ 37 が回転制御され、その補助動力が減速部 35 を介して動力スプロケット 33 に提供されたとき、動力スプロケットのトルクは、アシストチェーン 12 を介して副スプロケット 30 に伝達され、該副スプロケット 30 に対し固定された、踏力により回転される主スプロケット 2 に直ちに伝達される。かくして、補助動力及び踏力の合力が達成される。

#### 【0098】

電動モータ 37 が回転していないときは、減速部 35 内に設けられた図示しない上記一方方向クラッチにより、モータの回転負荷は動力スプロケット 33 に伝達されることがなく、軽快な運転が可能となる。

#### 【0099】

このように本実施形態では、従来技術のように踏力伝達用のチェーン 12 に直接、補助動力を伝達させるのではなく、動力スプロケット 33 の補助トルクを、別体の補助用チェーン 32 を介して主スプロケット 2 と共に回転する副スプロケット 30 に伝達させる、いわゆる二重チェーン方式を採用した。これによって、従来技術と比較して、駆動ユニット 13 の配置の自由度が大幅に広がることになる。例えば、図 8 及び図 9（a）に示すように、自転車の進行方向へ駆動ユニットを配置することができるので、電動アシスト自転車用に特別に用意した専用フレームでなくても、通常の自転車フレームでも駆動ユニット 13 を取り付けることができる。

#### 【0100】



勿論、周方向の任意の位置に動力スプロケット 33 を配置することができる。  
図 10 には、動力スプロケット 33 の位置を周方向に時計回りで 90 度ほど変更した例が示されている。この場合、サドル 18 (図 3) の支持フレームに駆動ユニット 13 を取り付けることが可能となる。更には、補助用チェーン 32 の長さを選択することによって、動力スプロケット 33 の径方向位置 (主スプロケット 2 の中心から動力スプロケット 33 の中心までの距離) も、より外側及びより内側へと自在に調整可能となる。かくして、駆動ユニット 13 の最低地上高も高くすることや低くすることもできる。

#### 【0101】

このように二重チェーン方式には、設置自由度があるため、自転車の種類を選ばず、その電動化を実現することができる。逆に云えば、フレームデザインの自由度がきわめて高くなる。

#### 【0102】

その上、図示のように動力スプロケット 33 の歯数を副スプロケット 30 の歯数に対して小さくすれば、合力機構だけで減速が可能となる。これによって、減速部 35 の減速比を小さく取れ、その結果、減速部を簡素化及び小型化することができる。このように本実施形態では、減速比に関しても設計の自由度を拡大することができる。

#### 【0103】

図 5 のフローチャートに、図 4 に示す 1 チップマイコン 14 のメイン処理の流れを一例として概略的に示す。このメインルーチンは、所定周期毎に繰り返される。

#### 【0104】

図 5 に示すように、まず、レジスタに記憶された運転モードフラグ F d を判定する (ステップ 300)。この運転モードフラグ F d のコード情報に応じて、これ以降の処理が分岐される。

#### 【0105】

ステップ 300 の判定の結果、電動アシストモードが選択された場合、1 チップマイコン 14 は、入力された回転速度信号に基づいて車速 v 又はこれに関連す

る物理量を演算する（ステップ302）。次に、1チップマイコン14は、演算器252からの歪みゲージ信号に基づいてペダル踏力又はこれに関連する物理量 $P_q$ を演算する（ステップ304）。そして、演算された車速及び踏力 $P_q$ に基づいて、アシスト比（電動力／踏力）又はこれに関連する制御量を決定する（ステップ306）。アシスト比の決定は、例えば、車速及び踏力の各段階区分とアシスト制御量とを関係付けるルックアップテーブルを参照することによって行うことができる。次に、1チップマイコン14は、電磁クラッチ250を係合した状態で、電動モータ37をPWM（Pulse width Modulation）制御し、決定されたアシスト比に対応する補助動力を発生させる（ステップ308）。即ち、該補助動力に応じたパルス幅に変調されたパルス信号を順次出力する。運転モードフラグ $F_d$ 「電動アシストモード」が書き換えられない限り、ステップ302～308は連続的に繰り返される。

#### 【0106】

ステップ300で通常運転モードが選択された場合、1チップマイコン14は、電磁クラッチ250を解放すると共に、電動モータ37を停止させる（ステップ310）。運転モードフラグ $F_d$ 「通常運転モード」が書き換えられない限り、ステップ310は連続的に繰り返される。

#### 【0107】

ステップ300で有酸素運動モードが選択された場合、運転者が有酸素運動を行うことを可能にする運転が実行される（ステップ312）。運転モードフラグ $F_d$ 「有酸素運動モード」が書き換えられない限り、ステップ312は連続的に繰り返される。

#### 【0108】

次に、ステップ312の有酸素運動モード運転の概念的な処理の流れを、図6のフローチャートを用いて説明する。

最初に、1チップマイコン14は、演算器252からの歪みゲージ信号に基づいてペダル踏力又はこれに関連する物理量 $P_q$ を演算する（ステップ330）。次に、心拍数検出センサー254からの信号に基づいて心拍数 $h$ を検出する（ステップ332）。次に、少なくとも心拍数 $h$ に基づいて、運転者が有酸素運動を

行うことを可能にする踏力レベル $P_r$ を制御目標として設定する（ステップ334）。例えば、心拍数 $h$ が比較的大きい場合、踏力レベル $P_r$ を低く設定し、心拍数 $h$ が比較的小さい場合、踏力レベル $P_r$ を高く設定する。このステップは心拍数毎に理想的な踏力レベル値を記憶したテーブルを検索することにより達成することができる。

#### 【0109】

次に、 $P_q$ と $P_r$ とを比較し、両者の大小関係を判定する（ステップ336）。

検出された踏力 $P_q$ が設定踏力レベル $P_r$ より大きい場合（ $P_q > P_r$ ）、踏力 $P_q$ を目標値である $P_r$ まで減少させるため必要となる電動力 $T_e$ を演算する（ステップ338）。この電動力 $T_e$ は、（ $P_q - P_r$ ）の関数（最も簡単には、その比例関数）である。そして、電磁クラッチ250を係合した状態で、電動モータ37をPWM制御し、ステップ338で演算された電動力 $T_e$ を発生させる（ステップ340）。

#### 【0110】

これに対し、ステップ336の判定で、検出された踏力 $P_q$ が設定踏力レベル $P_r$ より小さい場合（ $P_q < P_r$ ）、踏力 $P_q$ を目標値である $P_r$ まで増加させるため必要となる負荷力 $L$ を演算する（ステップ342）。この負荷力 $L$ は、（ $P_r - P_q$ ）の関数（最も簡単には、その比例関数）である。次に、演算された負荷力 $L$ を達成するため必要となる減速比に減速部35をギアチェンジする（ステップ344）。そして、電磁クラッチ250を係合した状態で、電動モータ37を停止させ、踏力に抵抗する負荷力を発生させる（ステップ346）。なお、一定時間経過しても、踏力 $P_q$ が $P_r$ に達しない場合は、負荷力 $L$ を更に増加させることにより、車速をより減少させ、踏力の増加を促すようにしてもよい。

#### 【0111】

ステップ336の判定で、検出された踏力 $P_q$ が設定踏力レベル $P_r$ と略等しい場合（ $P_q \approx P_r$ ）、電磁クラッチ250を解放し、電動モータ37を停止させる。これにより、電動力も負荷力も印加されず、設定踏力レベル $P_r$ と略等しい現在の踏力のみの運転が続行される。

## 【0112】

上記分岐処理のいずれかが終了すると、本ルーチンをリターンし、図5のメインルーチンのステップ300に再び戻り、同様の処理を繰り返す。

このように本発明では、1つのユニットとして構成された駆動ユニット13それ自体が、電動力のみならず、負荷力を与えることができる。従って、負荷装置を電動ユニットとは別体の大掛かりな制動装置として実現した従来技術と比べて、電動アシスト自転車1全体の機構を簡素化し、重量を軽減することができる。更に、合力機構として上記二重チェーン方式を採用したことと相俟って、専用の車体フレームを作る必要を最小限に抑え、通常フレーム製造工程を生かすことができる。

## 【0113】

また、信号機の待ち合わせ等で車体を停止させるとき、従来技術では、後輪回転時の負荷を利用しているため、2脚スタンド等を用いて一旦後輪を地面から浮き上がらせた状態でペダル回転しなければならず、迅速性に欠いていた。しかし、本実施形態では、電動モータの回転抵抗を負荷力として用いた上、二重チェーン方式等の合力機構を採用しているため、非走行時（即ち、車速ゼロ時）で後輪が地面に接地した状態においても、迅速に1脚スタンドで車体を倒れないようにし、ペダルを逆回転させれば、停止時でもそのまま負荷がかけられた状態で有酸素運動を継続することができる（停止時の有酸素運動）。

## 【0114】

図6のサブルーチンの処理の概要を図19(a)、(b)を用いて具体的に説明する。先ず、図19(a)に示すように、本実施形態に係る電動アシスト自転車1が、平地 $r_1$ 、上り坂 $r_2$ 、頂上平地 $r_3$ 、下り坂 $r_4$ 、平地 $r_5$ からなる道路を走行する場合を想定する。このとき、各路面を走行する際に必要となる推進力は、図示のように、平地 $r_1$ 、 $r_3$ 及び $r_5$ で有酸素運動にほぼ適した略一定の値（設定踏力レベル値）となる。一方、上り坂 $r_2$ では平地の推進力より遥かに大きい最大の推進力値となり、下り坂 $r_4$ で最小値ゼロとなる。従って、平地 $r_1$ 、 $r_3$ 及び $r_5$ の走行では、踏力 $P_q$ が設定踏力レベル値 $P_r$ に略等しくなるため、本実施形態では、電動力及び負荷力のいずれも印加しないことになる。これに対

し、上り坂  $r_2$  の走行では、踏力が設定レベル値より上回るため、これを電動力により補償し、該踏力を設定レベル値付近まで低下させる。逆に、下り坂  $r_4$  の走行では、踏力を与えなくとも下り走行してしまうため、図示のように、負荷力を与えることにより車速を減少させ、運転者に踏力の印加を促す。

#### 【0115】

かくして、上り坂、下り坂のある道路を走行中においても、運転者は、略一定の踏力で走行することが可能となり、有酸素運動を適切に行うことができる。

実際には、走行中に心拍数が変化するため、これを考慮に入れた制御例を図 19 (b) に示す。図示のように、心拍数の変化は、上り坂  $r_2$  を走行するとき比較的大きな割合で上昇し、平地  $r_1$ 、 $r_3$ 、 $r_5$  及び下り坂  $r_4$  では、略一定であると想定している。

#### 【0116】

図 19 (b) の例では、上り坂  $r_2$  の走行途中の時刻  $t_1$  で、心拍数は閾値  $H$  を超え、この時点で、図 19 (a) の電動力及び負荷力に、心拍数に基づく追加トルク 260 が付加されるように制御される。その結果、時刻  $t_1$  以降では、運転者の踏力は、それ以前の踏力より減少し、心拍数がこれ以上増加しないようになる。このように心拍数を考慮に入れた態様では、搭乗時の運転者の健康状態、或いは運転者毎の体力の違いや、運転中の体力状態の変化に逐次対応した適切な有酸素運動が可能となる。

#### 【0117】

次に、図 6 のステップ 334 の他の態様について図 7 のフローチャートを用いて詳細に説明する。これは、仕事率という観点で踏力レベルを設定すると共に、有酸素運動の仕事量を管理するものである。

#### 【0118】

先ず、時間インターバル  $\Delta t$  をカウントする (ステップ 360)。時間インターバル  $\Delta t$  は、図 7 のルーチンがリターンされた直前の時点から次に本ルーチンが呼ばれるまでの時間間隔であり、踏力、回転速度等が略一定とみなせる微少時間である。

#### 【0119】

次に、ドライブシャフト4の回転速度 $R$ を検出し（ステップ362）、図6のステップ330、332で既に検出されてメモリに記憶された踏力 $P_q$ 及び心拍数 $h$ を読み込む（ステップ364）。その後、運転者の踏力による仕事率 $S$ を、踏力 $P_q$ とドライブシャフト4の回転速度 $R$ との積（又はその関数）として求める（ステップ366）。

#### 【0120】

次に、心拍数 $h$ 及び仕事率 $S$ に基づいて、踏力レベル $P_r$ を制御目標として設定する（ステップ368）。例えば、仕事率 $S$ が比較的大きい場合、踏力レベル $P_r$ を低く設定し、仕事率 $S$ が比較的小さい場合、踏力レベル $P_r$ を高く設定する。心拍数 $h$ に関連する $P_r$ の設定についても同様である。このステップは心拍数及び仕事率 $S$ 毎に理想的な踏力レベル値を記憶したテーブルを検索することにより達成することができる。

#### 【0121】

次に、このときまでに有酸素運動でなされた全仕事量 $W$ を次式により演算する（ステップ370）。

$$W = W + S \cdot \Delta t$$

ここで、 $W$ は、有酸素運動開始時に0に初期化されており、このルーチンを繰り返す毎に上式第2項が順次加算される。上式において、ステップ360でカウントした $\Delta t$ の間、仕事率 $S$ を略一定と仮定するため、第2項 $S \cdot \Delta t$ は、 $\Delta t$ の間に運転者が踏力によりなした仕事とみなすことができる。

#### 【0122】

次に、仕事量 $W$ が所定の閾値 $W_0$ 以上となったか否かを判定する（ステップ372）。ここで、閾値 $W_0$ は、有酸素運動量の適正值と考えられるもので、運転者が所望の運動量に応じて適宜設定したり、運転者の平均心拍数等に応じて1チップマイコンが自動的に設定してもよい。仕事量 $W$ が所定の閾値 $W_0$ より少ない場合（ステップ372否定判定）、本ルーチンをリターンし、図5の有酸素運動モード運転を続行する。

#### 【0123】

仕事量 $W$ が閾値 $W_0$ 以上となった場合（ステップ372肯定判定）、変数（ $W$

、 $\Delta t$ 、 $S$ ) をクリアし (ステップ 374)、運転モードフラグ  $F_d$  を「電動アシストモード」のコードに書き換え (ステップ 376)、図 5 のステップ 300 へと移行する (ステップ 378)。即ち、有酸素運動の全運動量  $W$  が所望の運動量に達すれば、電動アシストモードに移行する。

#### 【0124】

ステップ 366 で演算した仕事率  $S$  は、単なる踏力と比較して、カロリー消費量をより適正に反映する (踏力が大きくても回転数  $R$  が小さい場合、カロリー消費量は高くなり、或いは、踏力が小さくても回転数  $R$  が大きい場合には、カロリー消費量は低くない)。従って、仕事率に基づく図 7 の踏力レベル設定により、有酸素運動を適切に行うことができる。

#### 【0125】

また、有酸素運動の運動量を把握できるため、予め定められた道路を走行するときを利用して有酸素運動を行う場合にも利用することができる。例えば、通勤、通学時等の定められた道路では運動量が少ない場合であっても、上記した停止時の有酸素運動を事前に行うことによって、不足分を補うことができる。

#### 【0126】

1チップマイコン 14 は、定期的にバッテリーの残量チェックを行うことが好ましい。バッテリー残量が少ない場合、1チップマイコン 14 は、回路 15 を介して、踏力によりモータ 37 が回転するとき (ステップ 346 等) に発生したモータ起電力でバッテリー 17 を充電させてもよい。また、上記した停止時の有酸素運動を行う場合にも、モータ起電力によりバッテリー 17 を充電すれば、充電の手間を省くことができる。このとき、1チップマイコン 14 は、回転速度センサー 220 からの信号に基づいてペダルの回転方向を判定し、その回転方向の相違によるモータ起電力の極性の違いに応じて、バッテリー 17 及びモータ 37 間の接続態様を図示しないリレー等で切り替える。

#### 【0127】

なお、本実施形態で使用される 1チップマイコン 14 は、1 単位 of データ及びコマンドが 16 ビットで構成されているため、従来の電動アシスト自転車に用いられている 8 ビットのマイコンよりも高度な処理機能を有するプログラムをより

大きなデータ量に基づいてより高速に実行することが可能となる。そこで、本実施形態では、専用のPWM制御ICを省略し、1チップマイコン14によって、上記各ステップの電子的処理を一括して行うと共に、直接、電動モータ37に対してステップ308、340のようなPWM制御を行う。このPWM制御は、1チップマイコン14の図示しないメモリに記憶されたソフトウェア（ファームウェアを含む）によって実現できる。

#### 【0128】

このように本実施形態では、処理能力の高い16ビットマイコンを使用することにより、基本設計を大きく変更することなく、例えばPWM制御など従来では専用ICを用いていた制御を1個のマイコンで全てこなすようにした。従って、全体として部品点数、基板面積を減らすことができ、小型化と共にトータルのコスト削減に資することができる。例えば、16ビットマイコンは、8ビットマイコンより高価であるが、従来の8ビットマイコンの付加機能手段として、PWM制御専用IC、電池残量監視等の他の電子的処理を行うIC及びそれらの周辺部品を合わせると、逆に8ビットマイコンはコストアップとなる。

#### 【0129】

また、16ビットマイコンは、ソフトウェアで様々な処理を無理無く実現できるため、回路が簡単にできる。また、将来も同様に柔軟に機能アップが図れるので、この点からもコストダウンが図れる。更に、ソフトで常に電動アシスト状態を監視できるので、如何なる状態でも即座に電動モータ37の停止を図ることができる。

（回転速度センサー）

1チップマイコン14に入力される回転速度信号を出力する回転速度センサーを説明する。

#### 【0130】

図11には、回転速度センサーの一構成要素としてNS分極リングマグネット200が示されている。このリングマグネット200は、その中央に開口205を有する略平坦なリングに形成されている。リングマグネット200は、そのリングを等角度毎に区分する複数の磁石区分からなり、これらの磁石区分では、そ



の正面から見てN極側を向けたN極区分202と、S極側を向けたS極区分204とが交互に配置されている。この場合、側面図に示すように、N極区分202の反対側がS極となり、S極区分204の反対側がN極となるべく磁力線の向きがリング面に略垂直となるように磁石区分のN-S極を配向するのが好ましい。図の例では、12個の磁石区分が形成されているが、これよりも多くても少なくてもよく、被検出部の回転速度及び要求される検出精度に応じて任意好適に変更可能である。

#### 【0131】

なお、リング面に対し磁場の垂直成分が存在すれば、各磁石区分のN-S極の配向の仕方は任意好適に変更できる。例えば隣接するN極区分及びS極区分を一つの磁石の両極として周方向に配置してもよい。この場合、N極区分202の反対側もN極となり、S極区分204の反対側もS極となるが、磁場の強度の点では、図11の例が好ましいと考えられる。

#### 【0132】

図12には、回転速度の被検出部としてのギア210が示されている。ギア210は、シャフト214により伝達されたトルクにより回転し、その一方の表面には、リングマグネット200を収容できる寸法及び形状のリング溝208が形成されている。このリング溝208にリングマグネット200が収容され、接着剤等で貼り付けられる。このとき、図示のように、リングマグネット200とギア210の表面とが面一になることが好ましい。これにより、ギア表面からリングマグネットが突出せず、回転速度センサーの設置によるスペースの減少を最小限に抑えることができる。

#### 【0133】

ギア210に設置されたリングマグネット200に隣接して、磁場を検出するためのホールIC212が配置されている。このホールICは、半導体内の電流の流れる方向と直角に磁場がある場合、ホール効果により電流及び磁場と直角方向に電流と磁場に比例する抵抗値を生じさせる素子を内蔵し、該抵抗値をデジタル信号として出力する既存の磁場検出ICである。ホールIC212の出力端は、1チップマイコン14に接続される。図12の回転速度センサー220を斜視

図で表すと、図 13 に示す通りとなる。

#### 【0134】

1チップマイコン14は、ホールIC212からの磁場検出信号（回転速度信号）を任意好適な方法により解析してギア210の回転速度を検出する。ここで、ホールIC212の検出位置におけるリングマグネット200による磁場波形の一例を図14（a）に示す。ホールIC212は、図14（a）に示すような磁場を検出して図14（b）に示すパルス信号を出力する。図14（b）のパルス信号は、図14（a）の磁場波形のN極側極大部分に時間的に対応している。この場合、正の値（N極側）のみを取り出し、負の値（S極側）を消去しているが、負の値のみや、正負の両値を採用することもできる。このパルス信号列の周期（パルス間時間）は、リングマグネット200の回転速度に比例している。そこで、1チップマイコン14は、ホールIC212からのパルス信号の時間間隔を検出し、直ちにリングマグネット200及びかくしてギア210の回転速度を求めることができる。

#### 【0135】

勿論、磁場を検出できれば、ホールIC以外の磁場検出センサー、例えばコイル等を用いてもよい。この場合、磁場検出センサーの出力は、図14（a）のようなアナログ波形となり、16ビット1チップマイコン14には、例えば、磁場信号のゼロ交差点（磁場強度ゼロの点の時刻）、N極側ピーク、或いは、S極側ピークを検出して、それらの時刻を求める機能が更に付加される。図14（a）に示すN極側ピーク222及びS極側ピーク224は、N極区分及びS極区分の最大磁極が磁場検出センサーの検出領域を通過した時点を各々示しているので、各ピークの出現数及びその時刻によりギア210が一回転するのに要する時間Tを検出することができる。かくして、ギア210の回転速度（ $2\pi/T$ ）を直ちに求めることができる。勿論、ギア210の一回転を待たなくとも、所定角度回転したときにギアの回転速度を求めてもよい。

#### 【0136】

本実施形態の回転速度センサーは、NS分極リングマグネット200が平坦なリング形状であるので、嵩張らず省スペース化及び軽量化を達成することができ

る。また、非常に簡易な構造なので製作が容易となり、従ってコスト削減を図ることもできる。

#### 【0137】

また、複数の磁石区分が一つの平坦なリングにまとめられたので、機器への組み付けも非常に容易となる。例えば、図12に示すように、ギア210の表面にリング状の溝を掘り、そこにリングマグネットを埋め込んで接着剤等で固定するだけである。分極に相当する個々の磁石をギアに埋め込んでいく作業と比べて、各段に作業効率の向上を図ることができる。その上、溝の深さとリングマグネットの高さとを揃えれば、全く外部に突出せず、省スペース化に寄与する。

#### 【0138】

また、各磁石区分が占める角度範囲を小さくすることによって、回転速度の時間分解能を向上させることができる。

回転速度センサー220は、電動アシスト自転車1の走行速度を反映するように回転する任意の被検出部に取り付けることができる。この被検出部として、動力スプロケット33に直接的若しくは他のギアを介して間接的に作動連結された減速部35内のギア（図示せず）が、駆動ユニット13のハウジング内に回転速度センサー220を収容できるため好ましい。なお、図7の処理では、電磁クラッチの係合、解放に拘わらず、常にクランクシャフト4の回転速度を検出しなければならないため、クランクシャフト4、スプロケット2、或いは、副スプロケット30を被検出部とするのが好ましい。

#### 【0139】

これ以外の箇所として、例えば後輪動力伝達機構10内に配置された図示しないギア、動力スプロケット33、及び、前輪車軸の回転部分等が挙げられる。1チップマイコン14は、上述したように求めた被検査部の回転速度を、電動アシスト自転車1の走行速度に変換する参照テーブルを有してもよい。

（踏力検出機構）

1チップマイコン14に入力される歪みゲージ信号1、2を出力する踏力検出機構を図15乃至図18を用いて説明する。本実施形態に係る踏力検出機構は、踏力に応じた一方向クラッチ99の変形によって変化する歪みを検出する。

## 【0140】

図15に示すように、主スプロケット2は、一方向クラッチ99を介してドライブシャフト4に軸支される。この一方向クラッチ99は、図16に示すように、駒部100及び歯部112を備える。

## 【0141】

駒部100では、3つのラチェット駒102が周方向に沿って等角度毎にその第2の係合面110に配置されている。このラチェット駒102は剛体でできおり、第2の係合面110の略径方向に沿った軸の回りに回動可能とされている。ラチェット駒102は、ラチェット駒102に力が作用していないとき、その長さ方向が第2の係合面110に対して所定の角度をなす（図17の平衡方向160）ように駒立ち上げスプリング104によって付勢されている。図17に示すように、ラチェット駒102が平衡方向160から上昇方向a又は下降方向bに偏倚するとき、駒立ち上げスプリング104は、その偏倚を平衡方向160に戻すようにラチェット駒102に僅かな弾性力を及ぼす。

## 【0142】

また、駒部100の中央部には、ドライブシャフト4を受け入れるための駒部ボア106が形成され、この駒部ボア106は、駒部100の裏面101から突出した円筒部103も貫通している。裏面101には、円筒部103の外周囲に円状溝155（図15）が形成され、該円状溝155の中には、多数の鋼球152が回転自在に嵌め込まれている。これによって、裏面101には、軸方向の荷重受け兼滑り軸受け用のベアリングが形成される。

## 【0143】

皿バネ124が、その中心孔127に円筒部103を通して駒部100の裏面101に当接される。このとき、皿バネ124は、駒部100からの圧力に弾力で対抗する方向に鋼球152即ち荷重受けベアリングを介して裏面101に滑動可能に接する。皿バネ124の表面には、180度の位置関係で対向する2個所に、歪みゲージ126が設置される。これらの歪みゲージ126は、リード線128を介して1チップマイコン14に電氣的に接続される。更に好ましくは、3個以上の歪みゲージを皿バネ124に設置してもよい。このとき、複数の歪みゲ

ージを、皿バネ 124 の表面上で夫々が回転対称の位置となるように設置するのが好ましい。

#### 【0144】

皿バネ 124 は、椀状の支持器 130 の内底部 132 に収められる。支持器 130 には、ドライブシャフト 4 を貫通させるための支持ボア 133 及び後面から突出する支持円筒部 134 が形成される。支持円筒部 134 の外周表面には、ねじが切っており、これを支持部 145 のねじ切り内壁に螺合することによって、支持器 130 が車体に固定される。この支持円筒部 134 の内壁には、軸方向及び径方向の両荷重対応のベアリング 138 が係合され（図 15 参照）、ベアリング 138 は、ドライブシャフト 4 に形成されたストッパ斜面 144 によって係止される。同様に、ドライブシャフト 4 の反対側にもベアリング 139（図 9（b）参照）が取り付けられるので、ドライブシャフト 4 は車体に対して回転自在となる。

#### 【0145】

駒部ボア 106 の内壁には、軸方向 5 に延びる第 1 の回転防止用溝 108 が 4 個所に形成されている。駒部ボア 106 の内壁と摺接するドライブシャフト 4 の外壁部分にも、第 1 の回転防止用溝 108 と対面するように軸方向 5 に延びる第 2 の回転防止用溝 140 が 4 個所に形成されている。図 18（a）に示すように、第 1 の回転防止用溝 108 及びこれに対面する第 2 の回転防止用溝 140 は、軸方向に沿って延びる円柱溝を形成し、各々の円柱溝の中には、これを埋めるように多数の鋼球 150 が收容される。これによって、駒部 100 は、軸方向 5 に沿って摩擦抵抗最小で移動できると共に、ドライブシャフト 4 に対する相対回転が防止される。これは、一種のボールスプラインであるが、他の形式のボールスプライン、例えば無端回転のボールスプラインなどを、このような摺動可能な回転防止手段として適用することができる。

#### 【0146】

また、駒部 100 のドライブシャフト 4 への取り付け方法として、図 18（a）のボールスプライン以外の手段を用いることも可能である。例えば、図 18（b）に示すように、軸方向に延びる突起部 140a をドライブシャフト 4 に設け

、該突起部 140a を收容する第 3 の回転防止用溝 108a を駒部 100 に形成する、いわゆるキースプライン形式も回転防止手段として適用可能である。なお、図 18 (b) において、突起部 140a を駒部 100 側に、第 3 の回転防止用溝 108a をドライブシャフト 4 側に設けてもよい。更に、図 18 (c) に示すように、軸方向に延びる第 4 の回転防止用溝 108b 及びこれに対面する第 5 の回転防止用溝 140b を駒部 100 及びドライブシャフト 4 に夫々設け、これらの溝が形成する直方体状の溝の中にキープレート收容する、いわゆるキー溝形式も回転防止手段として適用可能である。

#### 【0147】

歯部 112 の第 1 の係合面 121 には、ラチェット駒 102 と係合するための複数のラチェット歯 114 が形成されている。ラチェット歯 114 は、歯部の周方向に沿って互い違いに周期的に形成された、第 1 の係合面 121 に対してより急な斜面 118 と、より緩やかな斜面 116 と、から構成される。

#### 【0148】

歯部 112 は、その第 1 の係合面 121 を駒部 100 の第 2 の係合面 110 に対面させるようにドライブシャフト 4 にカラー 111 を介して摺接可能に軸支される。このとき、ラチェット駒 102 とラチェット歯 112 とが係合される (図 17)。即ち、ドライブシャフト 4 は、ラチェット駒 102 とラチェット歯 112 との係合部分を介してのみ歯部 112 と作動的に連結される。カラー 111 を介して歯部ボア 120 を通過したドライブシャフト 4 の端部 142 には、歯部 112 が軸方向外側にずれないようにワッシャー 122 が嵌合される (図 15)。歯部 112 には、主スプロケット 2 がピン 123 (図 15) を介して動かないように取り付けられ、更に、ドライブシャフト 4 の先端にはペダル軸 146 が取り付けられる。かくして、車体前進方向のペダル踏力による回転のみを主スプロケット 2 に伝達するようにドライブシャフト 4 と主スプロケット 2 とを連結するラチェットギヤが完成する。

#### 【0149】

好ましくは、オフセット用バネ 136 が、ドライブシャフト 4 のストッパー斜面 144 と、駒部 100 の裏面 101 との間に介在されるのがよい。このオフセ

ット用バネ 136 は、ペダル踏力が所定値以下の場合（例えば事実上ゼロに近い場合）、裏面 101 に收容された鋼球 152 と皿バネ 124 との間にクリアランスを生じさせるように駒部 100 を軸方向に偏倚させる。

#### 【0150】

次に、本踏力検出機構の作用を説明する。

運転者がペダル 8R、8L（図3）にペダル踏力を与え、ドライブシャフト 4 を車体前進方向に回転させると、この回転力は、ドライブシャフト 4 に対し回転不可能且つ摺動可能に軸支された駒部 100 に伝達される。このとき、図 17 に示すように、ラチェット駒 102 は、駒部 100 からペダル踏力に対応する力  $F_d$  を与えられるので、その先端部は歯部 112 のラチェット歯のより急な斜面 118 に当接し、この力をラチェット歯に伝達しようとする。ラチェット歯部 112 は、主スプロケット 2 に連結されているので、ラチェット駒 102 の先端部は、駆動のための負荷による力  $F_p$  をより急な斜面 118 から受ける。その両端部から互いに反対向きの力  $F_p$  及び  $F_d$  を与えられたラチェット駒 102 は、a 方向に回転して立ち上がる。このとき駒部 100 は、ラチェット駒 102 の立ち上がりによって軸方向内側に移動し、駒部 100 と支持器 130 との間に介在する皿バネ 124 を押し込む。皿バネ 124 は、これに対抗して弾性力  $F_r$  を駒部 100 に作用する。この力  $F_r$  と、駒部 100 を軸方向に移動させるペダル踏力を反映した力とは短時間で釣り合う。かくして、皿バネ 124 の応力歪み、駒部 100 と歯部 112 との間のクリアランス、ラチェット駒 102 の第 2 の係合面 110 に対する角度、駒部 100 の車体フレームに対する位置及び皿バネ 124 が押し込まれる圧力などはペダル踏力を反映する物理量となる。従って、これらのうち少なくとも 1 つを検出することによって踏力  $T$  を推定することが可能となる。

#### 【0151】

本実施形態では、一例として皿バネ 124 の応力歪みを検出する。1 チップマイコン 14 は、皿バネ 124 に設けられた 2 つの歪みゲージ 126 からの信号を少なくとも加算演算する（平均演算を含む）。このように複数箇所の応力歪みを平均化して計測することによって、同じ踏力でも出力変化を大きくとれ且つノイズ成分を平滑化することができるので、SN 比を改善し、踏力推定精度を更に

向上させることができる。この効果は、歪みゲージの個数が増えるほど大きくなる。

#### 【0152】

また、ペダル踏力が所定値以下の場合などでは、オフセット用バネ136は、駒部100の裏面101と皿バネ124との間にクリアランスを生じさせているため、鋼球152が皿バネ124に頻繁に衝突することが少なくなる。これによって、歪みゲージ信号のノイズ成分が軽減して、踏力検出及び電動アシスト制御の安定性を向上させることができる。

#### 【0153】

次に、1チップマイコン14は、少なくとも演算された踏力Tに基づいて印加すべきアシスト用の補助動力 $T_e$ を演算し、該補助動力で回転駆動するように電動モータ37を指令する制御信号を演算出力する。好ましくは、1チップマイコン14は、回転速度センサー220により検出された回転速度信号を車速に変換し、踏力T及び車速の両方に基づいて適切な補助動力 $T_e$ を決定し、該補助動力 $T_e$ を発生させるよう電動モータ37を制御する。

#### 【0154】

本実施形態の踏力検出機構には以下のような更に優れた効果がある。

- ① ラチェットギヤと踏力検出機構とを一つの機構で実現したので、部品点数の削減化が図られ、小型、軽量化及び低コストを達成できる。
- ② 踏力を検出する部分に、受け荷重ユニットと荷重検出センサーとを一体化した皿バネを用い、2つの機能を1ユニットで実現したので、上記効果に加えて更に小型、軽量化及び低コストを達成できる。
- ③ 上記項目①及び②に示したように踏力検出機構の小型、軽量化及び簡素化をより高いレベルで達成したので、通常の自転車であっても踏力検出機構を取り付ける可能性が更に広がった。
- ④ 上記項目①及び②で示した理由により、従来機構に比べて荷重の伝達ロスが少なくなり、制御の応答性のよいアシストフィーリングを実現できる。
- ⑤ 上記項目①及び②で示した理由により、従来機構（コイルバネ使用）に比べてペダルに無駄な動き（センサーが感知するまで）が無くなり、ペダルを踏み込



んだときのフィーリングは、従来機構は踏み込み時に弾力感があったのに対し、本実施形態では、通常の自転車のフィーリングと同様になった。

(操作スイッチ)

図20に本発明の一実施形態に係る、モメンタリ機能を持ったレバー式操作スイッチ60の概略図を示す。この操作スイッチ60は、運転者にとって操作性の良い箇所、例えば電動アシスト自転車1のハンドル16等に取り付けることができる。図20に示すように、操作スイッチ60は、本体部分61と、該本体部分から突出するスイッチレバー64とを備える。このレバー64は、初期状態としてニュートラル(Neutral)状態にあり、このニュートラル状態を中心として電源をオンにするためのオン状態及び電源をオフにするためのオフ状態へと各々操作することができる。この操作スイッチ60は、一旦レバー64をオン状態及びオフ状態に持っていったとしても手を離すと必ずニュートラル状態に戻るよう構成される。勿論、このニュートラル状態でも、一旦指令した電源オン又はオフの状態は継続される。即ち、電源オン時のスイッチレバー動作は、ニュートラル状態→オン状態→ニュートラル状態となり、電源オフ時のスイッチレバー動作は、ニュートラル状態→オフ状態→ニュートラル状態となる。

#### 【0155】

この操作スイッチ60によれば、上述した自動切断機能が働いて電源がオフになっている場合、再び電源をオンにする際に、レバー64をオフ状態に戻す必要はなく、始めて電源を入れるときと同様の手順で、ニュートラル状態に戻っているレバー64をオン状態に持っていき、手を離せばよい。また、自動切断によって電源オフになっていても、スイッチはニュートラル状態に戻ってきているので、オン状態で自動切断により電源が入っていないということはなく、運転者に故障と誤解されるおそれはない。

#### 【0156】

ここで、スイッチ60の操作位置は、オン状態、ニュートラル状態、オフ状態という3つのポジション以外でもよい。例えば、オン状態及びオフ状態を共通の位置にしたり、アシスト比率を下げてバッテリーを節約する省エネルギーモード等の位置を追加してもよい。更に、図2のスイッチ256のように、有酸素運動

モード及び電動アシストモードのいずれかを切り替えるスイッチとして用いてもよい。

#### 【0157】

次に、図21に本発明の別の実施形態に係る、押しボタン式操作スイッチ60aの概略図（正面図及び側面図）を示す。図21に示すように、操作スイッチ60aは、本体部分から突出するオンボタン65と、オフボタン66とを備える。オンボタン65及びオフボタン66は、指で押したときのみ（側面図の点線で示すように）本体部分に押し込まれ、これによって電源オン及びオフを各々指令することができる。指を離すと、オンボタン65及びオフボタン66は、（側面図の実線で示すように）直ちに元の位置に戻る。図21の押しボタン式操作スイッチ60aでは、オンボタン65及びオフボタン66のいずれもが押されていない状態としてニュートラル状態が画成される。勿論、このニュートラル状態でも、一旦指令した電源オン又はオフの状態は継続される。

#### 【0158】

図21の実施形態によれば、電源オン時のスイッチ動作は、ニュートラル状態→オンボタン65押下→ニュートラル状態（指離し）となり、電源オフ時のスイッチ動作は、ニュートラル状態→オフボタン66押下→ニュートラル状態（指離し）となる。即ち、この操作スイッチ60aによれば、上述した自動切断機能が働いて電源がオフになっている場合、再び電源をオンにする際に、始めて電源を入れるときと同様の手順で、単にオンボタン65を押すだけでよい。また、自動切断によって電源オフになっていても、スイッチはニュートラル状態にあるので、オン状態で自動切断により電源が入っていないということではなく、運転者に故障と誤解されるおそれはない。

#### 【0159】

スイッチ60aにおいても、スイッチ60aと同様に、オンボタン及びオフボタンという2つのボタン以外の態様が考えられる。

（ユニット装着ブラケット）

駆動ユニット13を車体フレーム3に取り付けるため、本発明の実施形態では、ユニット装着ブラケットを用いる。

## 【0160】

図22に示す、ユニット装着ブラケット70は、底部プレート71と、底部プレート71の対向する1組の側辺81R、81Lを基端として略垂直に同方向に延在する一对の側部プレート72R、72Lと、から形成される。一对の側部プレート72R、72Lは、ドライブシャフト4（図14参照）が通過可能な側部孔84R、84Lを各々備える。

## 【0161】

底部プレート71は、1組の側辺81R、81Lにより横方向の両縁が画定された主要プレート区分71aと、該側辺とは異なる該主要プレート区分の前辺81Fから延長された延長区分73と、を有する。主要プレート区分71aは、側辺81R、81L、前辺81F及び後辺81Bにより全周が画定され、略矩形状に形成されている。延長区分73は、主要プレート区分71aから離れるに従って途中まで幅が次第に狭くなるようテーパ状に形成され、その後は同一幅となるよう形成されている。主要プレート区分71a及び延長区分73は、駆動ユニット13の取り付け用ボルトを通過させるための取り付け孔74、75を各々備える。また、主要プレート区分71aには、駆動ユニット13の図示しない突起部分を通過させて、駆動ユニット13を動かないよう固定するための開口78R、78Lを形成してもよい。

## 【0162】

また、主要プレート区分71aには、該底部プレート的一方の表面（図の例では側部プレートが延在する側）から隆起し、その反対側の表面では凹んだリブ76が形成される。リブ76は直線状に延在し、一对の側部プレート72R、72L間を底部プレート71の実質的な幅に亘って延在する。リブ76の長さ方向の延長軸線は、一对の側部プレート72R、72Lと略垂直に交差するのが好ましい。

## 【0163】

更に、底部プレート71は、後辺81Bにおいて、該底部プレート71が張る平面に対して略垂直に折り曲げられた折り曲げ区分79を更に有する。また、一对の側部プレート72R、72Lと底部プレート71との交差する領域からブラ

ケット内側に向かって両プレートに亘って凹まされた一对の凹み区分 77R、77L を更に有する。

#### 【0164】

リップ 76、折り曲げ区分 79 は、及び、一对の凹み区分 77R、77L は、装着した駆動ユニット 13 が電動力を発生させたときの反作用に起因して底部プレート 71、及び、底部プレート及び側部プレート間の接続部分が、容易に撓んだり変形したりしないようユニット装着ブラケット 70 を大幅に強化する。

#### 【0165】

一对の側部プレート 72R、72L は、外周が部分的に円形に形成された部分円形区分 72C と、該円形区分と底部プレート 71 とを連続的に接続する直立区分 72M とを各々備える。円形区分 72C の中央には、側部孔 84R、84L が各々形成される。

#### 【0166】

一对の側部プレートには、別体の部材を取り付けるための複数のスリット孔 80a、80b、80c、80d が形成される。取り付け時の簡便性を向上させるため、図示のように、これらのスリット孔に切り欠き部分を設けてもよい。別体の部品には、例えば、主スプロケット 2、チェーン 12 等のカバーがある。

#### 【0167】

次に、上記ユニット装着ブラケット 70 による駆動ユニット 13 の取り付け方法を、図 23 を用いて説明する。

図 23 (a) には、ドライブシャフト 4 を実際に車体に取り付ける前に、支持部 145 にユニット装着ブラケット 70 を配置した状態が示されている。支持部 145 (図 4 (b) 参照) は、車体フレーム 3 の下部に位置し、ドライブシャフト 4 を受け入れるための軸孔 90 を有し、この軸孔 90 にベアリング (後述する図 4 (b) のベアリング 138、139) を介してドライブシャフト 4 を軸支することが可能である。

#### 【0168】

先ず、図 23 (a) に示すように、一对の側部プレート 72R、72L で支持部 145 を挟んだ状態で、軸孔 90 と側部孔 84L、84R とが整列される。

次に、図 23 (b) に示すように、ドライブシャフト 4 を軸孔 90 及び側部孔 84 L、84 R を通して貫通させ、その左右両端部（正確には図 10 のペダル軸 146）にクランク棒 6 L、6 R を介してペダル 8 L、8 R が各々取り付けられる。このとき、一对の側部プレート 72 R、72 L は、左右両端部から締め付けられるので、支持部 145 に固定される。実際には、最初は予め完全に固定しない状態（半固定）で締め付け、即ち、力を加えているときのみユニット装着ブラケット 70 を時計回り及び半時計回りで（図の M 方向）回転可能としておく。そして、ボルトの取り付けを容易にするため最終的な取り付け位置よりも延長部 73 が半時計方向に数十度傾いた状態に静止させておく。

#### 【0169】

次に、底部プレート 71 の取り付け孔 74、75 にボルト 85 を通し、駆動ユニット 13 の図示しない対応するねじ孔と螺合させて完全に装着する。それから、図 23 (b) に示す実際の取り付け位置まで、時計回りにユニット装着ブラケット 70 及びこれに装着された駆動ユニット 13 を回転させる。

#### 【0170】

次に、一对の側部プレート 72 R、72 L を、左右両端部から完全に締め付け固定する。好ましくは、バンド 86 を介して車体フレーム 3 に固定された取り付け器具 87 とフレーム駆動ユニット 13 の突起部 88 とを固定連結する。このように別位置に更に少なくとも 1 つの固定箇所を設けることによって、駆動ユニット 13 の固定をより強固にすることができる。

#### 【0171】

以上のように本実施形態のユニット装着ブラケットは、普通自転車のフレームを新たに加工することなく、容易に駆動ユニット 13 を取り付けることができる。しかし、一旦取り付けてしまうと、図 23 (b) に示すボルト 85 の頭の上方にフレーム 3 が存在するため、ボルト 85 を緩めて駆動ユニット 13 を取り外すことは不可能となる。また、通常の工具では、ブラケット 70 の締め付けを緩めることはできず、従って、容易には駆動ユニット 13 を取り外して車体を改造することはできなくなる。

#### 【0172】

また、本実施形態では、ブラケット 70 が側部孔 84 回りに回転するため、取り付け位置の調整を行わずして、自動的に正確なユニット取り付け位置が定まる。これは、上述した二重チェーン方式の合力機構で位置決めがシビアな場合、本ブラケット 70 による取り付けは特に有効となる。

#### 【0173】

更に、本実施形態のブラケット 70 は、様々なフレームに柔軟に対応して駆動ユニット 70 を取り付けることができる。ここで、図 24 (a) に駆動ユニット 13 を直立にした状態で、取り付け例を示す。図 24 (a) では、鉛直に延びるフレームに突起部 88 が固定される。

#### 【0174】

図 24 (b) には別の取り付け態様が示されている。この例では、ハンドル軸に連結された上下のフレームの間に、駆動ユニット 13 が配置されるようブラケット 70 で取り付け、サドルの支持フレームにバンド 86 等の固定具を介して取り付け器具 87 とフレーム駆動ユニット 13 の突起部 88 とを固定連結する。そして、上下のフレームの間及びサドル支持フレーム下部全体をカバーハウジング 91 で覆い、外観の向上及び機械類の保護を図る。このとき、カバーハウジング 91 に孔 92 を設け、駆動ユニット 13 がこの孔から一部分突出するようにしてもよく、これにより、駆動ユニット 13 それ自体を外観向上のためのアクセントとすることができる。

#### 【0175】

以上が本発明の実施形態であるが、本発明は、上記例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において任意好適に変更可能である。

例えば、図 1 の電動アシスト自転車の提供システムでは、発注先として、自転車ショップ、部品店、組み付け／配達店を夫々別々としたが、これらのうち少なくとも任意の 2 つ以上を兼用するショップを発注先として選択してもよい。また、組み付け及び配達店を別々の発注先としてもよい。電動アシスト構成部についても、例えば踏力表示計等、図示以外のものを対象とすることができる。

#### 【0176】

トルク検出機構に関しては、一方向クラッチ 99 の駒及び歯のいずれか一方を

スプロケットに取り付け、他方をドライブシャフトに取り付けるかは、任意好適に変更可能である。例えば駒部 100 をスプロケット側に取り付け、歯部 112 をドライブシャフト 4 に摺動可能且つ回転不可能に取り付け、歯部 112 によって皿バネ 124 を押し込めるようにしてもよい。

#### 【0177】

また、上記例では、皿バネの応力歪みを踏力に関連する物理量として検出したが、本発明は、これに限定されず、一方向クラッチ 99 の踏力に応じた変形によって変化する任意の物理量を検出することができる。例えば、ラチェット駒の傾き、ラチェット駒部及びラチェット歯部の相対間隔、ラチェット駒部及びラチェット歯部のいずれかの車体に対する位置、並びに、皿バネを押す圧力などを、踏力を反映する物理量として選択することができる。

#### 【0178】

更に、一方向クラッチ 99 の変形に対抗して配置される弾性体も任意好適に種類及びその形状を変更可能である。皿バネやコイルバネ以外に例えばゴム弾性体などを用いることもできる。また、応力歪みを検出する手段として、歪みゲージを例にしたが、応力歪みに関連した物理量を検出できれば、これに限定されるものではない。

#### 【0179】

##### 【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、利用者の使用目的及び趣向等に柔軟に対応できる電動アシスト自転車のユニット販売を実現できる、という優れた効果が得られる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

図 1 は、本発明の実施形態に係る電動アシスト自転車提供サーバコンピュータのシステム概略図である。

#### 【図 2】

利用者端末において図 1 のサーバコンピュータと通信して電動アシスト自転車を構成するときの該利用者端末の選択画面の例を示す概略図である。

**【図 3】**

図 3 は、本発明の電動アシスト自転車提供サーバコンピュータにより提供されるマイ電動アシスト自転車の概略図である。

**【図 4】**

図 4 は、図 3 の電動アシスト自転車の制御系及び検出系を示す概略図である。

**【図 5】**

図 5 は、電動アシスト自転車の主要な制御の流れを示すフローチャートである。

**【図 6】**

図 6 は、有酸素運動モード運転の制御の流れを示すフローチャートである。

**【図 7】**

図 7 は、別の態様に係る踏力レベル設定の流れを示すフローチャートである。

**【図 8】**

図 8 は、電動アシスト構成部の合力ユニットの一例としての二重チェーン方式を示すため、主スプロケットの裏側から見た拡大正面図である。

**【図 9】**

図 9 は、図 8 の合力機構を示す図であって、(a) は主スプロケットの表側から見た拡大正面図、(b) はその側断面図である。

**【図 10】**

図 10 は、取り付け位置の異なる二重チェーン方式の取り付け態様を示すため、主スプロケットの裏側から見た拡大正面図である。

**【図 11】**

図 11 は、電動アシスト自転車に組み付けられる回転速度センサーの一構成要素としての NS 分極リングマグネットの上面図及び側面図である。

**【図 12】**

図 12 は、図 11 の NS 分極リングマグネットをギア表面に組み付けて回転速度センサーを構成した状態を示す正面図及び該回転速度センサーの垂直線に沿って取られた側断面図である。

**【図 13】**



図 13 は、図 12 の回転速度センサーの斜視図である。

【図 14】

図 14 は、NS 分極リングマグネットに隣接して配置されたホール IC により検出された磁場信号の時間的変化を示す波形である。

【図 15】

図 15 は、本発明の電動アシスト自転車の踏力検出機構を具現する一方向クラッチを含むドライブシャフト回りの側断面図である。

【図 16】

図 16 は、図 15 に示された一方向クラッチの分解斜視図である。

【図 17】

図 17 は、電動アシスト自転車の踏力検出の原理を説明するため一方向クラッチ（ラチェットギヤ）の歯及び駒の嵌合状態を示す図である。

【図 18】

図 18 は、ドライブシャフトに対する駒部の相対回転を防止する回転防止手段の例を示す図であり、（a）はボールスプライン、（b）はスプラインキー、（c）はキー溝の概略構成を示す上面図である。

【図 19】

図 19 は、図 6 の処理において、例示された道路を走行する場合における具体的な制御内容及び結果を示す図であって、（a）は心拍数を考慮しないときの制御、（b）は、心拍数を考慮したときの制御に関する。

【図 20】

図 20 は、電動アシスト構成部の一例としてのレバー式操作スイッチの概略図である。

【図 21】

図 21 は、図 20 のレバー式操作スイッチとは別の種類の押しボタン式操作スイッチの概略図である。

【図 22】

図 22 は、本発明の実施形態に係る電動アシスト自転車で使用される、駆動ユニットを車体フレームに取り付けるための本発明の第 1 実施形態に係るユニット

装着ブラケットの上面図及び側面図である。

【図 2 3】

図 2 3 は、図 2 2 に示すユニット装着ブラケットを車体フレームに取り付ける手順を示す概略的な斜視図であって、(a) は最初にブラケットをドライブシャフト受け孔に整列させた状態、(b) は (a) の状態からドライブシャフト、クランク軸、及び駆動ユニットを取り付けた状態を示す。

【図 2 4】

図 2 4 は、別型式の車体フレームにユニット装着ブラケットを直立して取り付けた状態を示す概略的な斜視図であって、(a) はカバーハウジング無し、(b) はカバーハウジング付きで取り付けた図である。

【符号の説明】

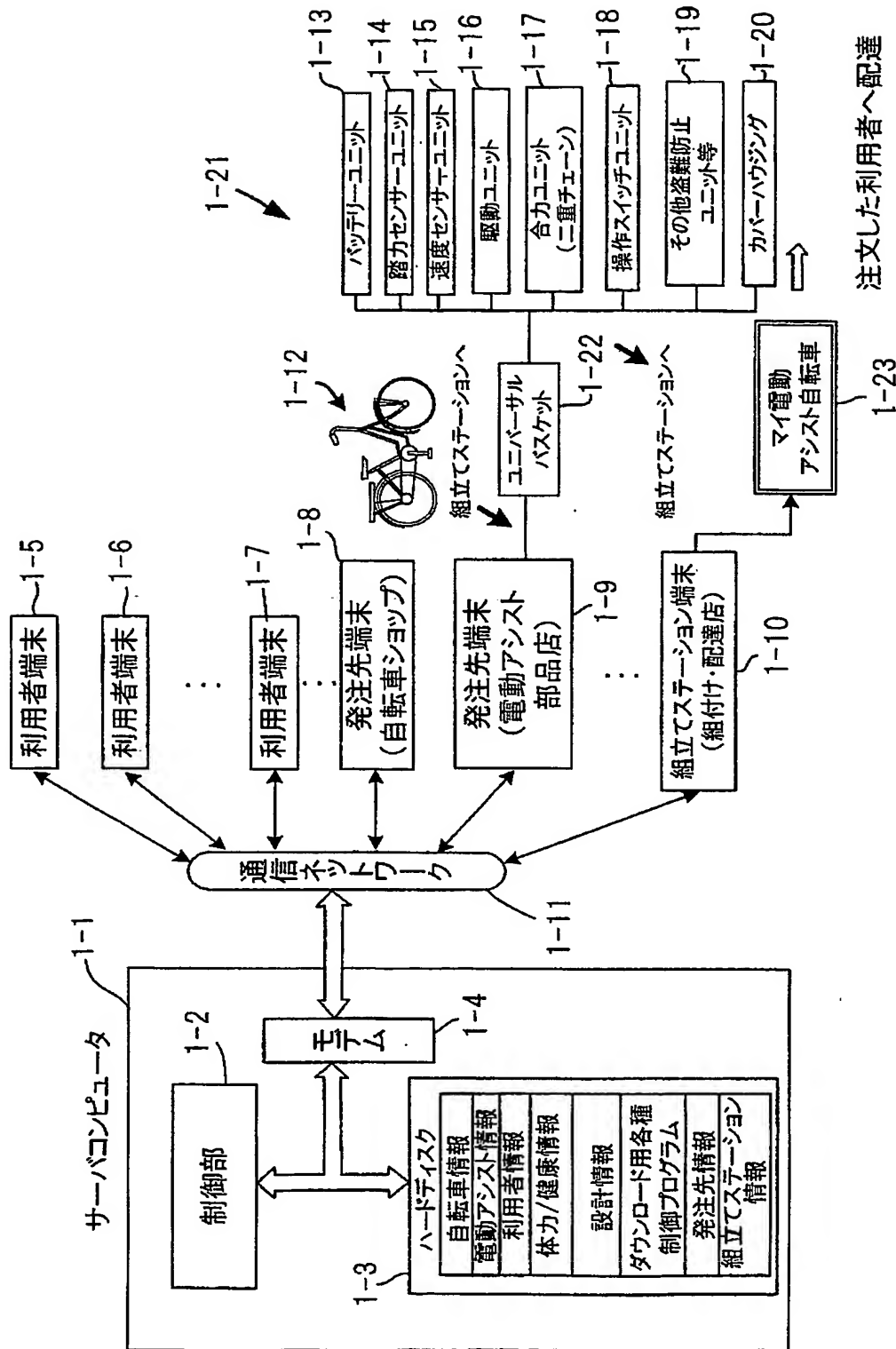
- 1-1 サーバコンピュータ
- 1-2 制御部
- 1-3 ハードディスク
- 1-4 モデム
- 1-5、1-6、1-7 利用者端末
- 1-8 発注先端末（自転車ショップ）
- 1-9 発注先端末（電動アシスト部品店）
- 1-10 組立てステーション端末（組み付け、配達店）
- 1-11 通信ネットワーク
- 1-12 自転車本体
- 1-13 バッテリーユニット
- 1-14 踏力センサーユニット
- 1-15 踏力センサーユニット
- 1-17 合力ユニット（二重チェーン）
- 1-18 操作スイッチユニット
- 1-19 盗難防止ユニット
- 1-20 カバーハウジング
- 1-21 電動アシスト構成部品

- 1-22 ユニバーサルバスケット
- 1-23 マイ電動アシスト自転車
- 1-30 利用者端末の選択画面
  - 1 電動アシスト自転車
  - 2 主スプロケット
  - 3 フレーム
  - 4 ドライブシャフト
- 12 チェーン
- 13 駆動ユニット
- 14 1チップマイコン (16ビット)
- 15 増幅回路
- 17 バッテリー
- 22 駆動輪 (後輪)
- 30 副スプロケット
- 32 補助用チェーン
- 33 動力スプロケット
- 35 減速部
- 35a 出力軸
- 37 電動モータ
- 99 一方向クラッチ
- 100 駒部
- 102 ラチェット駒
- 112 歯部
- 114 ラチェット歯
- 124 皿バネ
- 126 歪みゲージ
- 145 支持部
- 200 リングマグネット
- 212 ホールIC

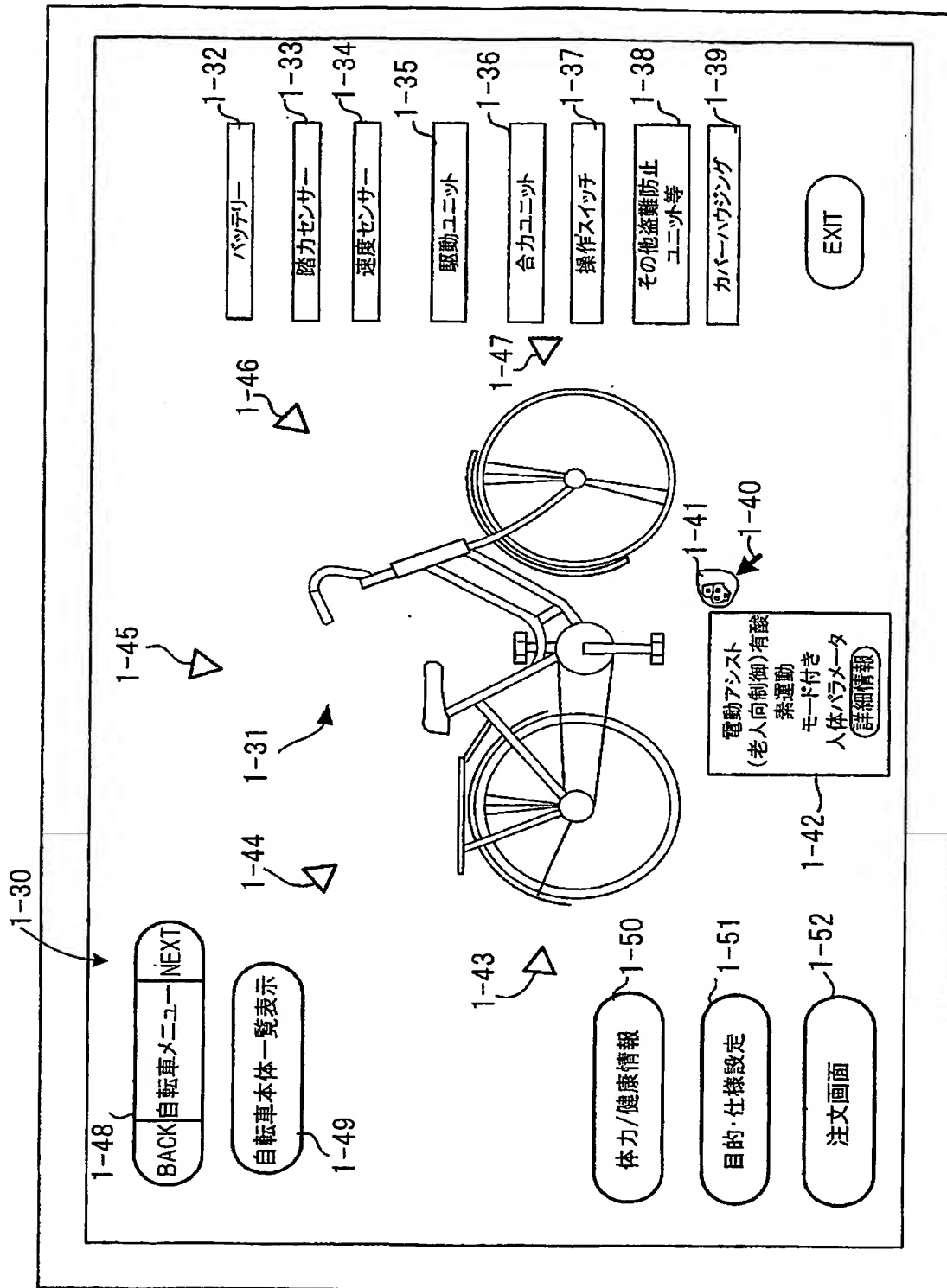
- 2 2 0 回転速度センサー
- 2 5 0 電磁クラッチ
- 2 5 4 心拍数検出センサー
- 2 5 6 運転モード切り替えスイッチ

【書類名】 図面

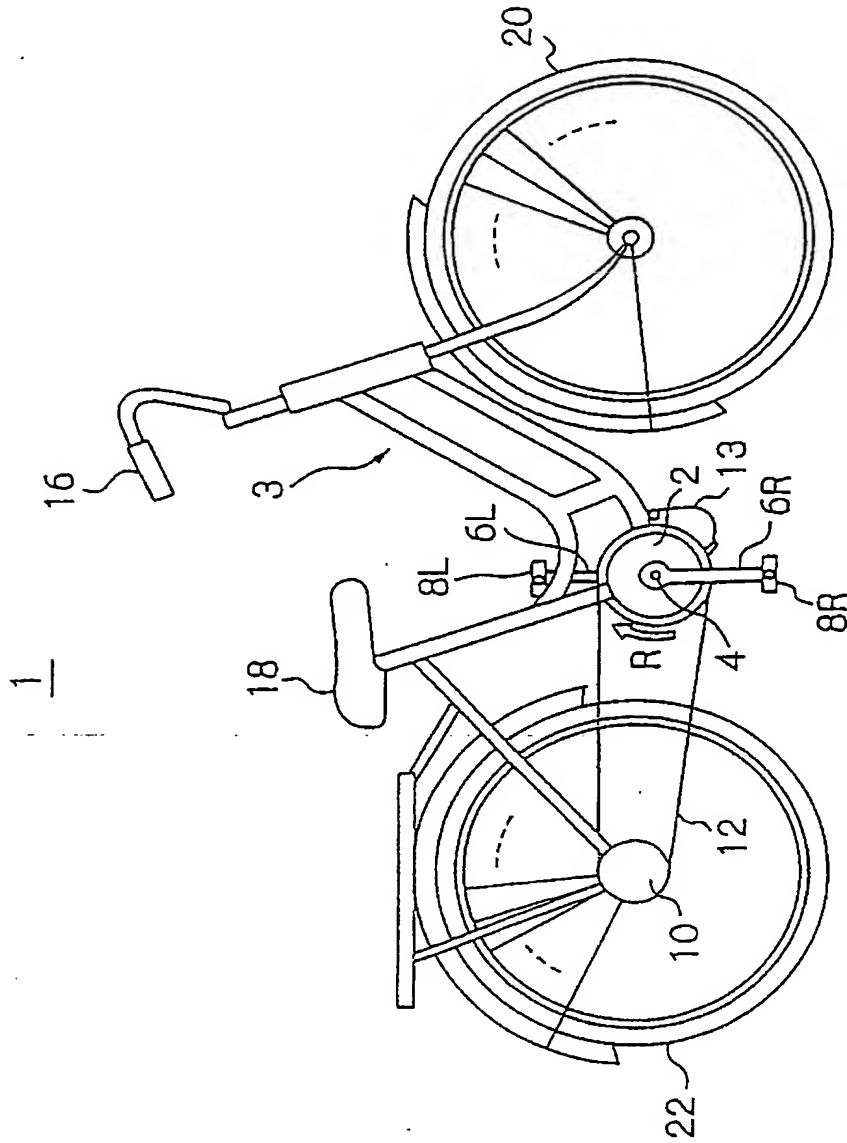
【図1】



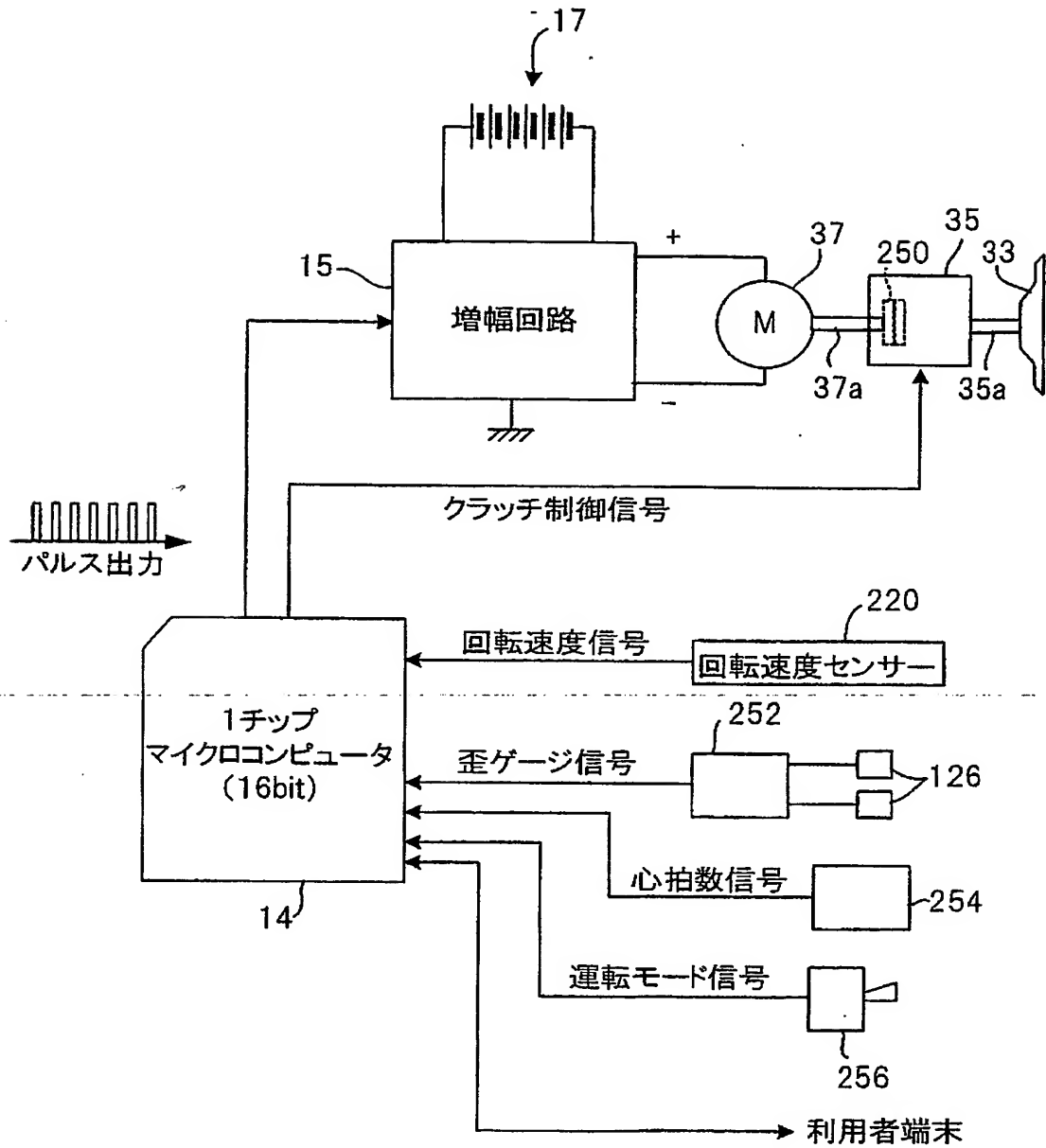
【図 2】



【図 3】

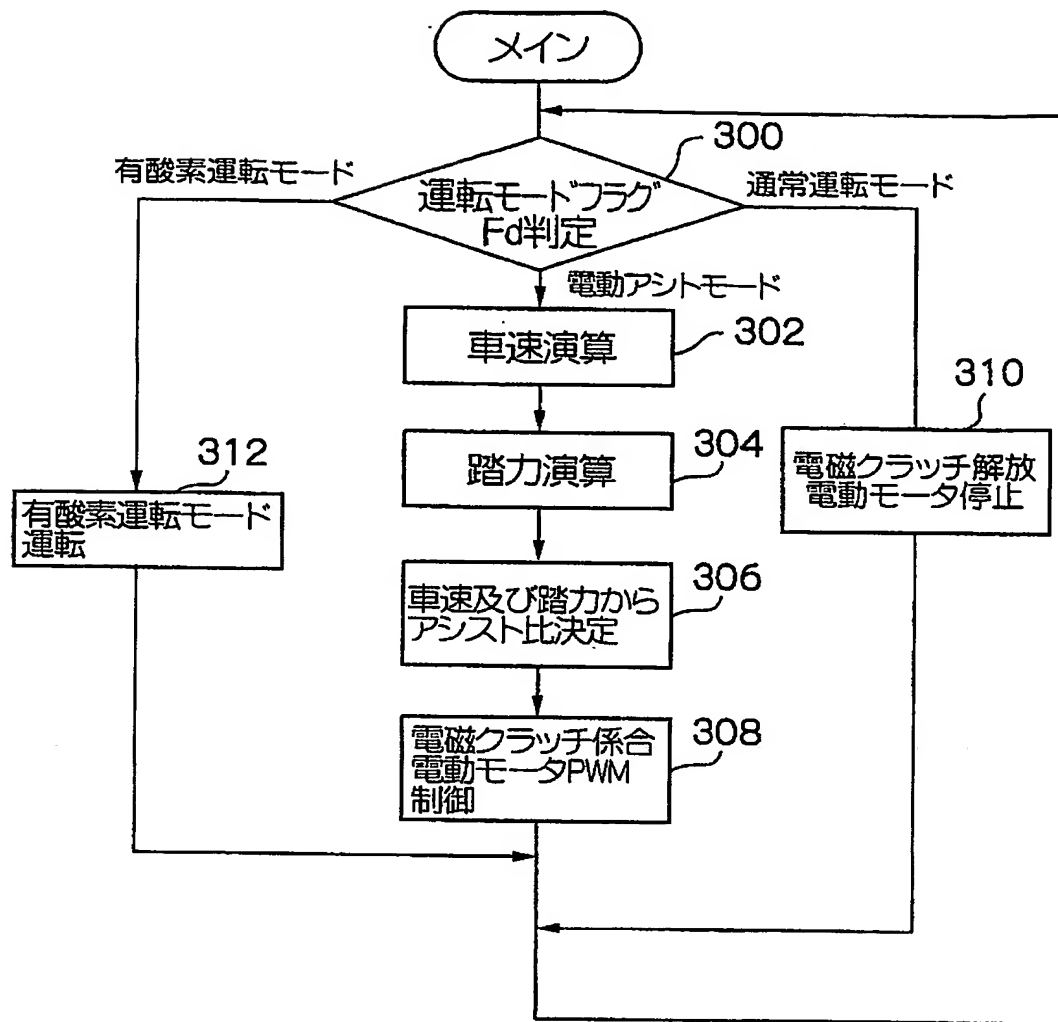


【図 4】

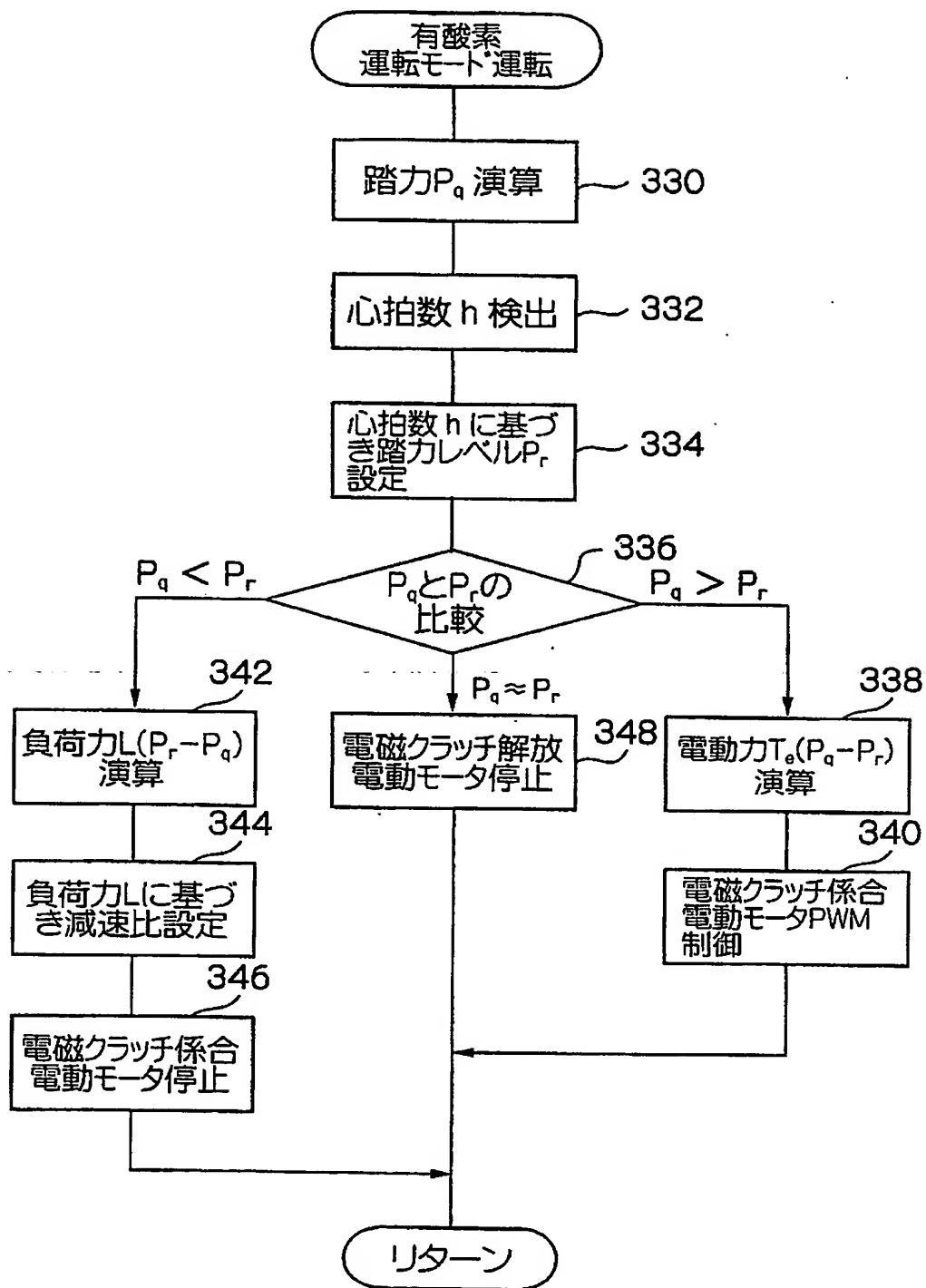




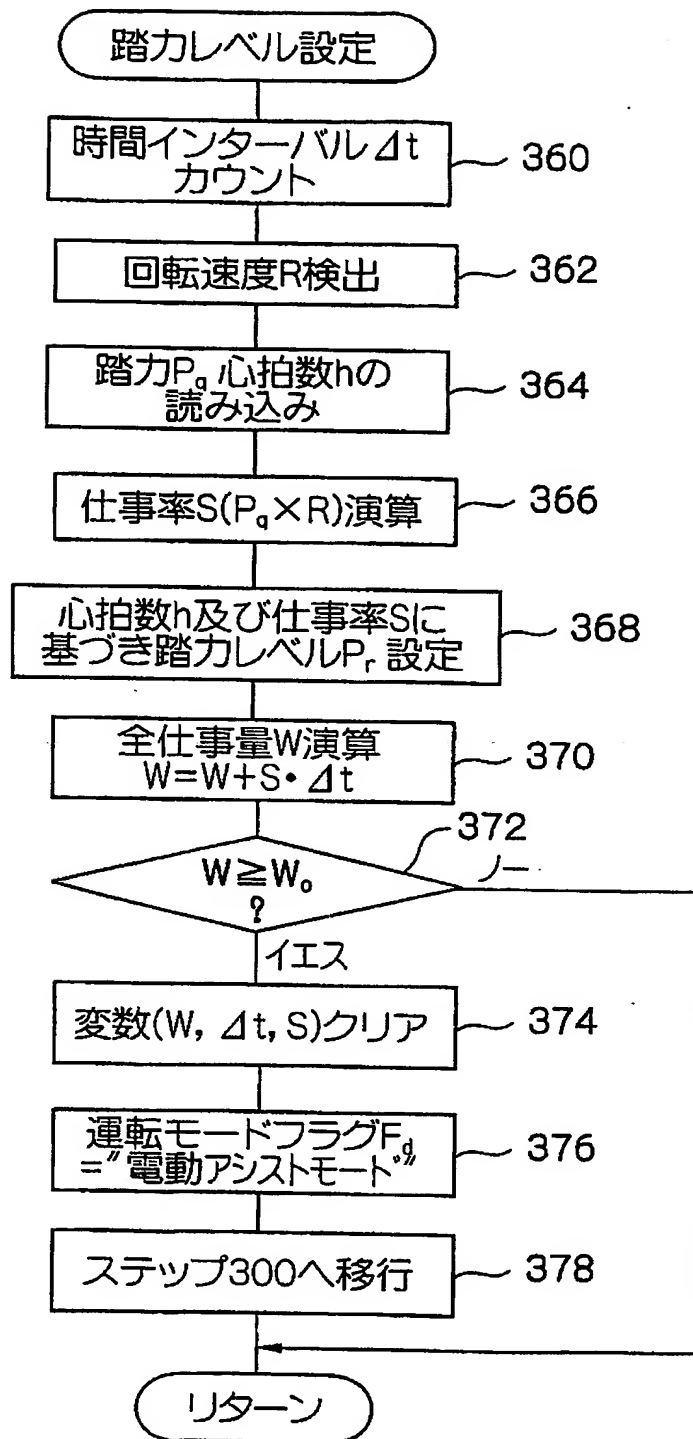
【図 5】



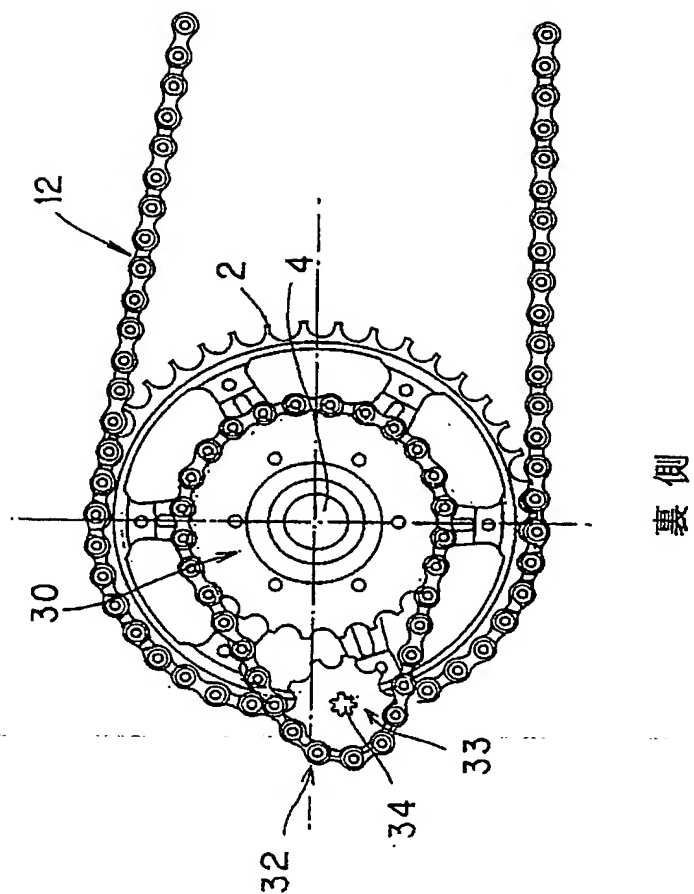
【図6】



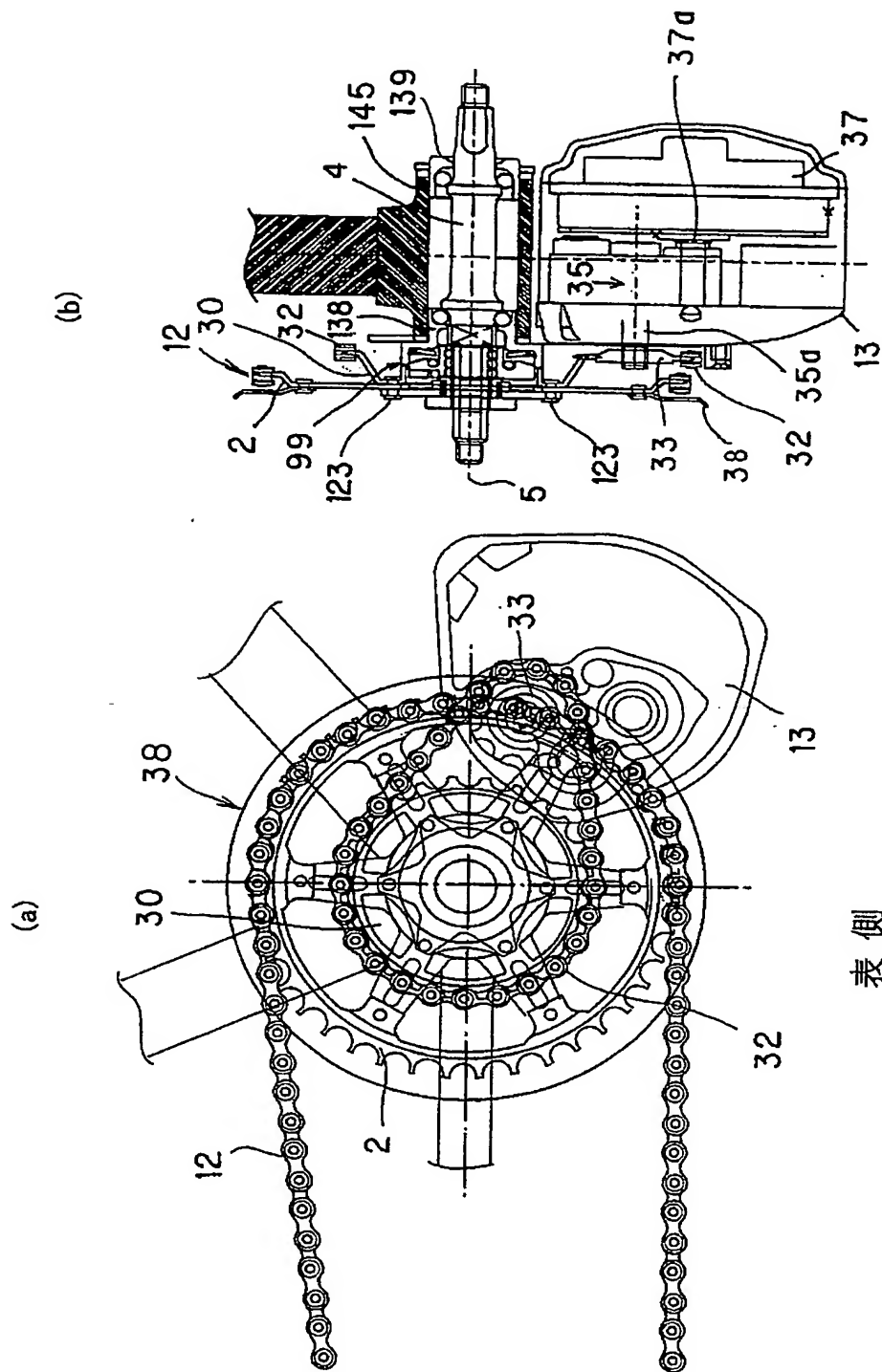
【図7】



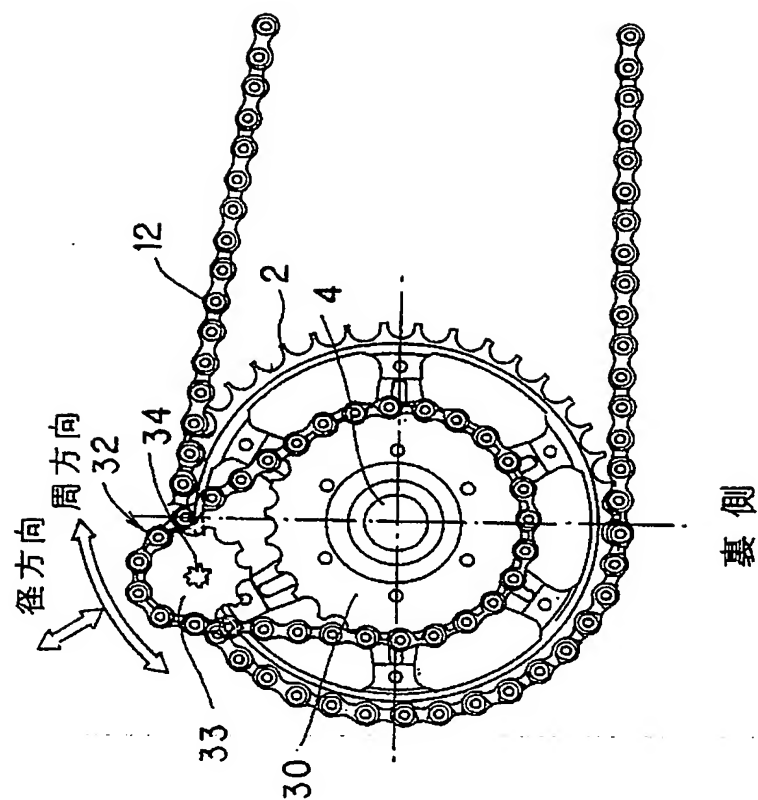
【図 8】



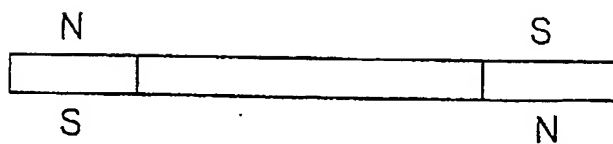
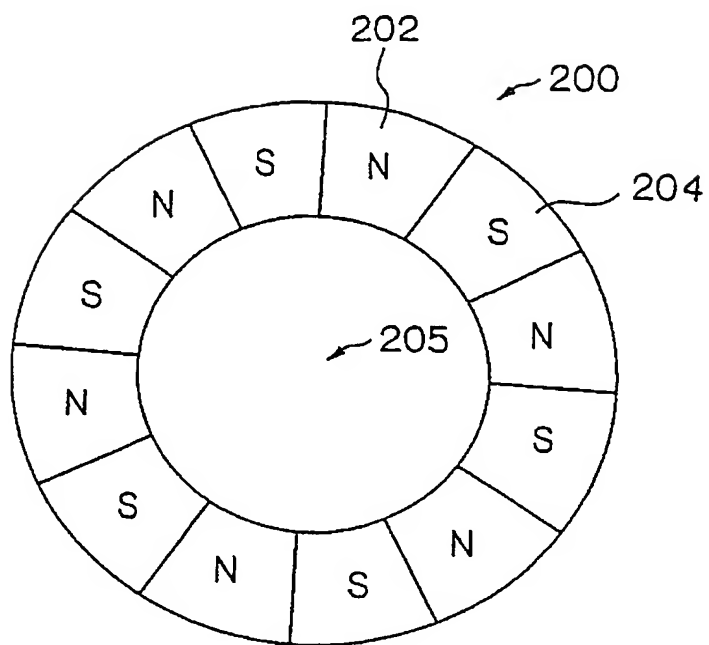
【図 9】



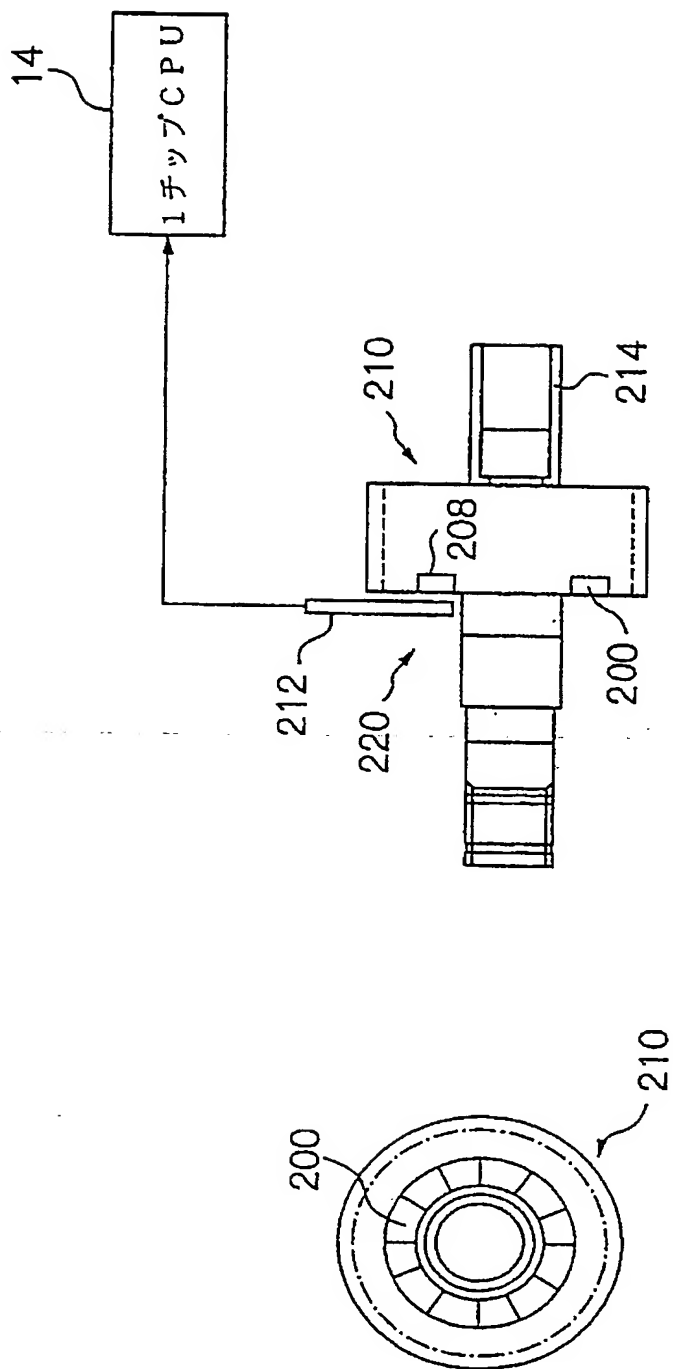
【図 10】



【図 11】

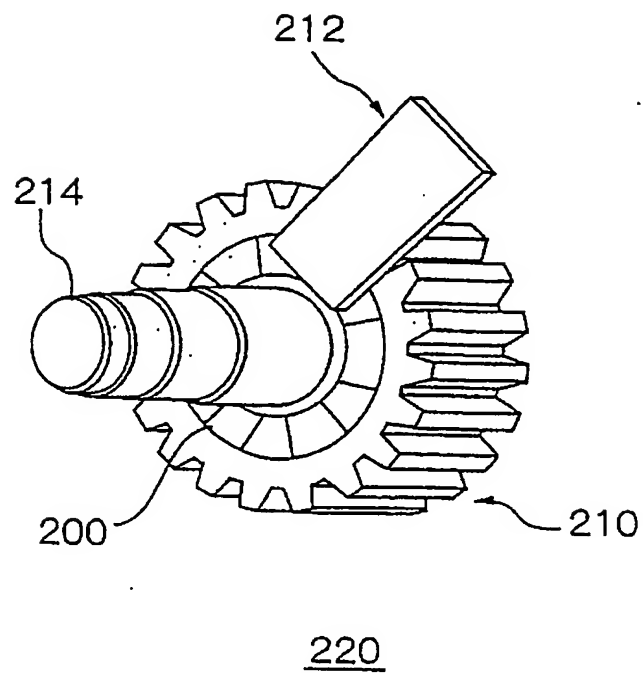


【図 12】





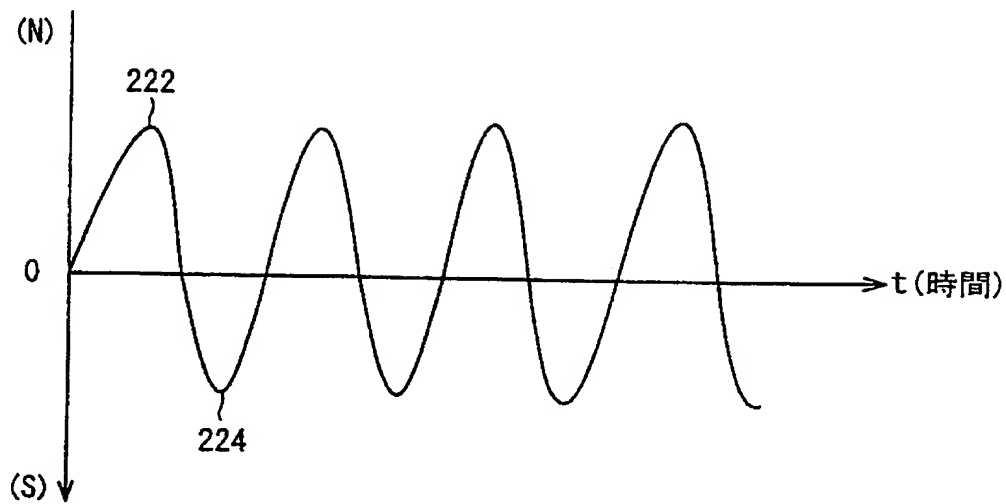
【図 13】



【図 14】

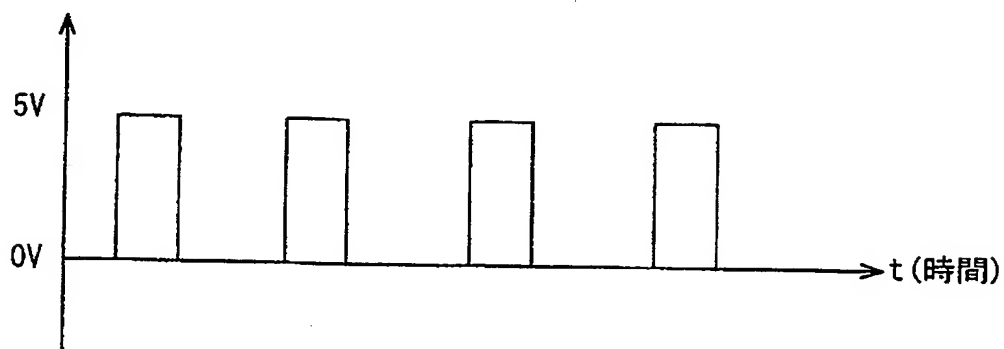
(a)

磁場の強度

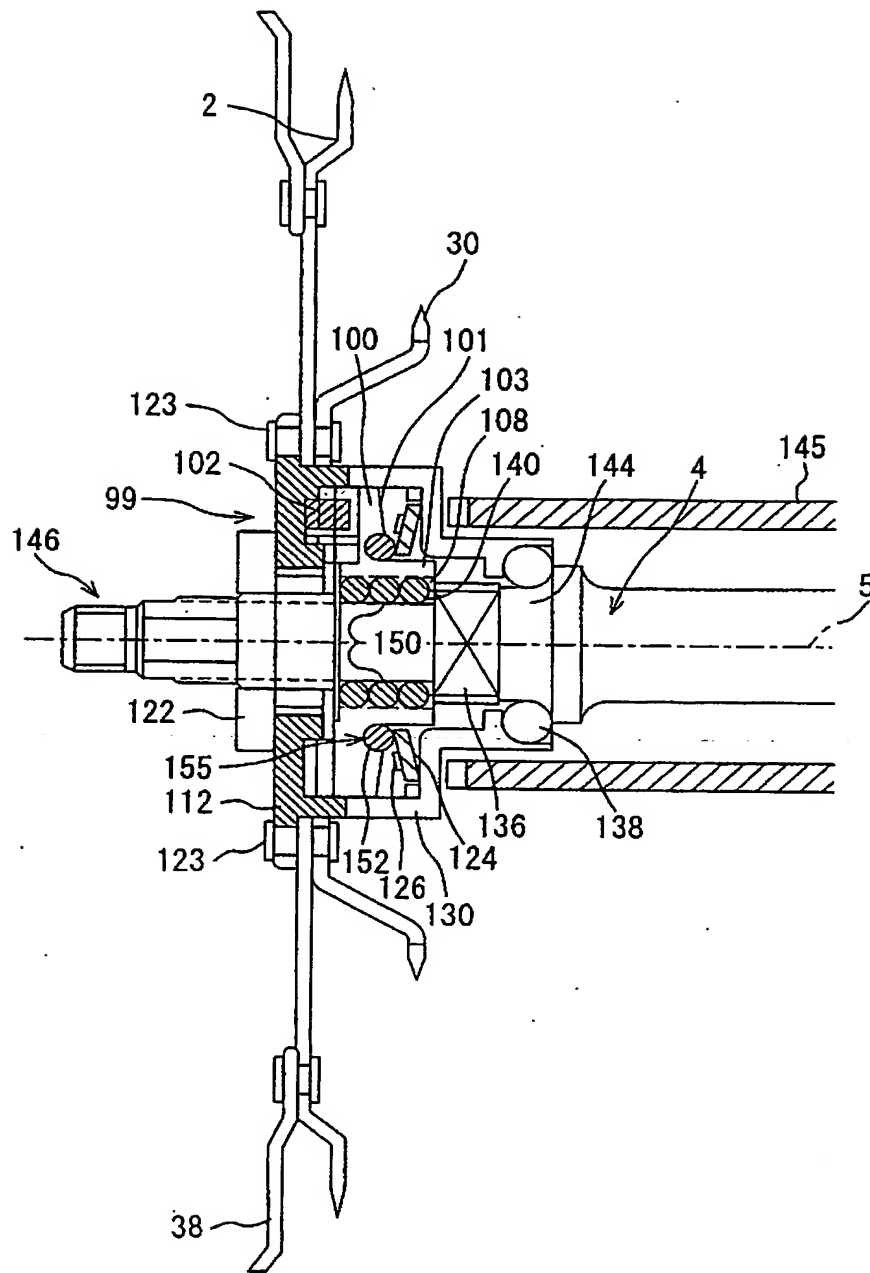


(b)

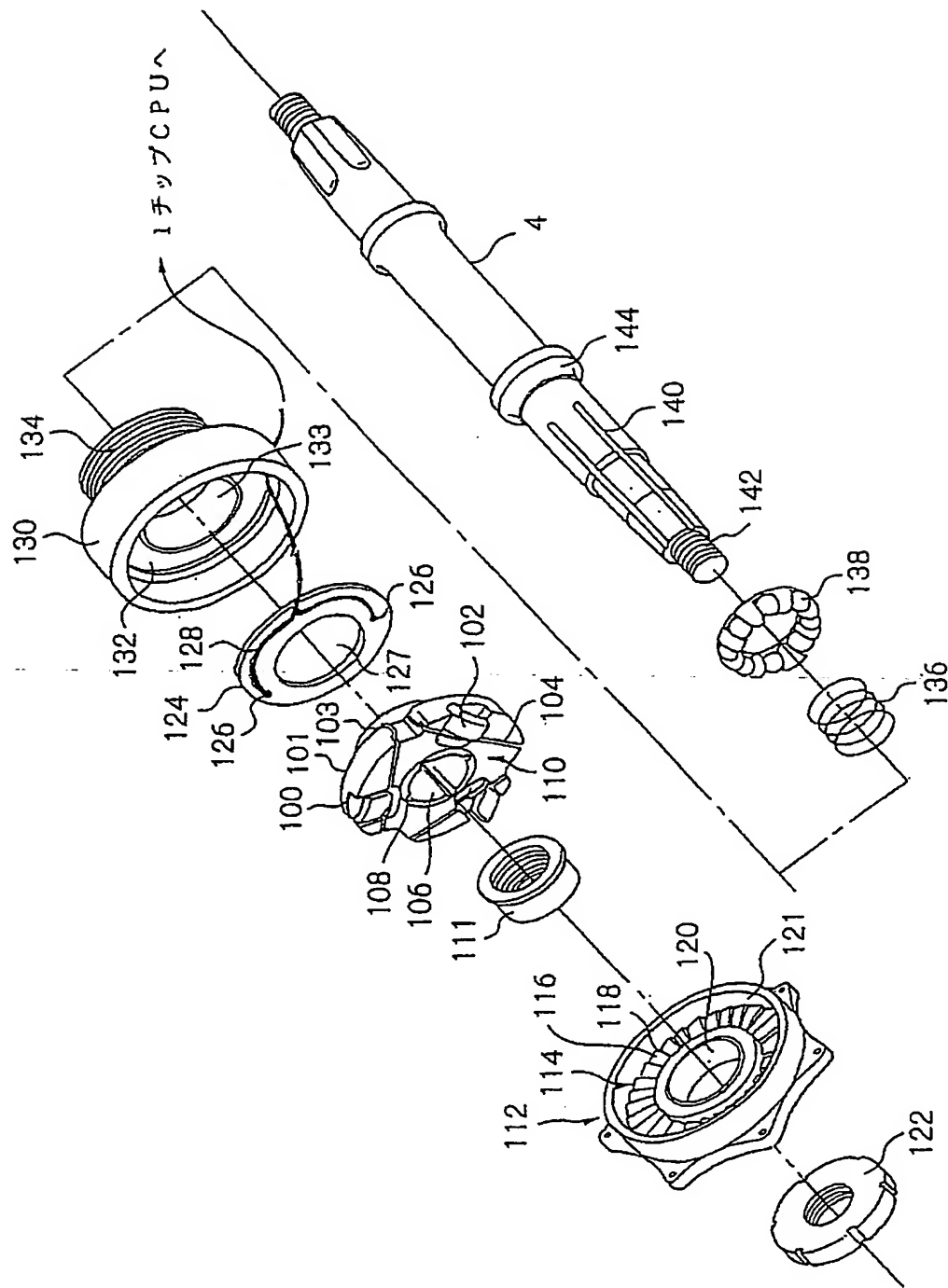
ホールIC出力 (V)



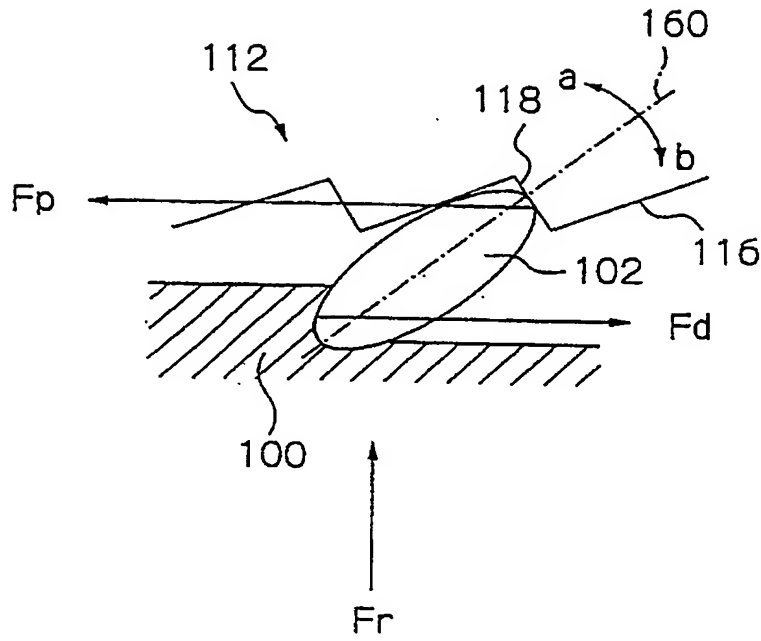
【図 15】



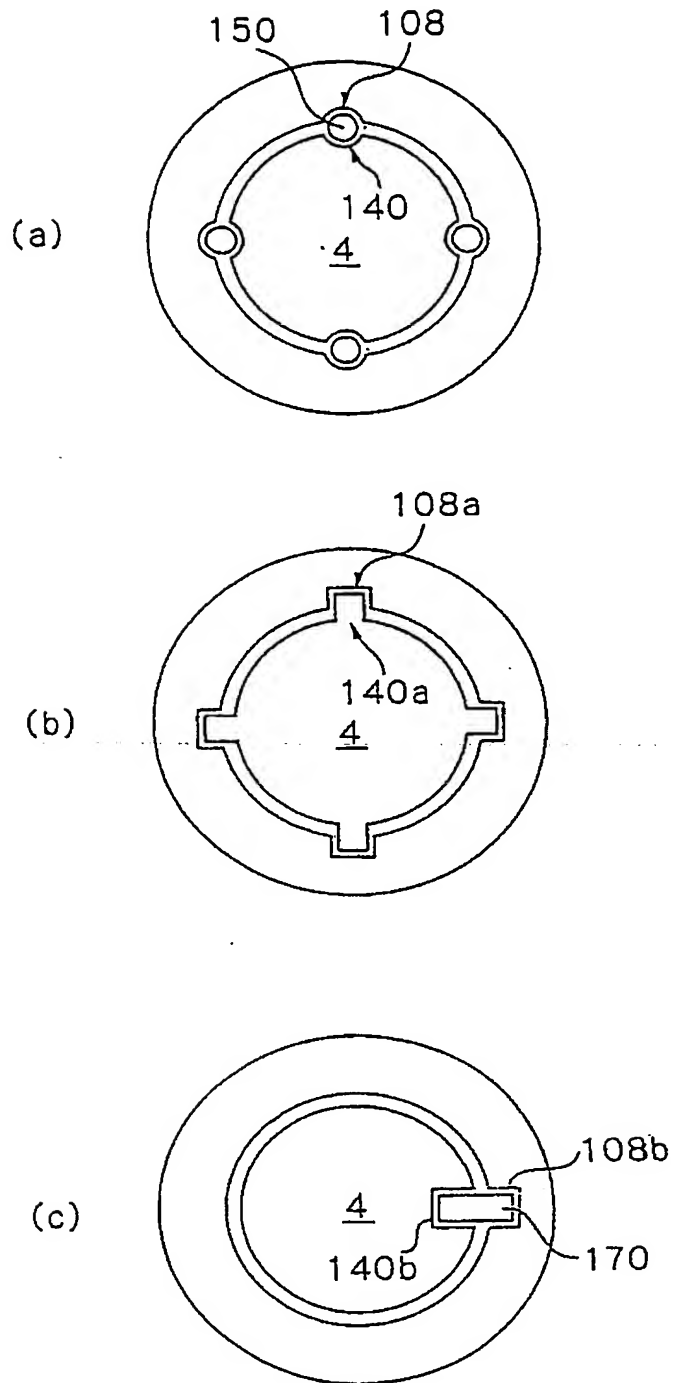
【図 16】



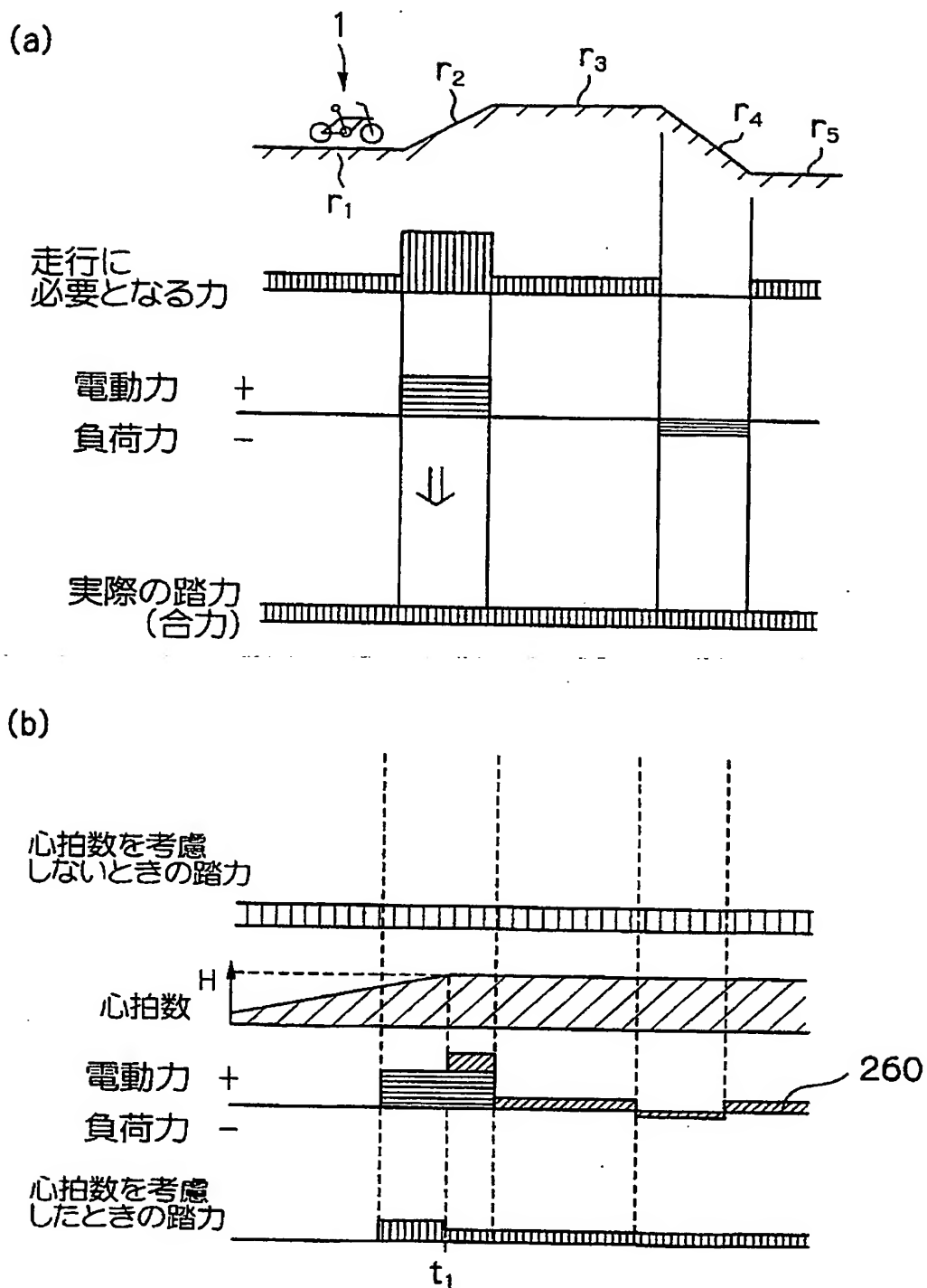
【図 17】



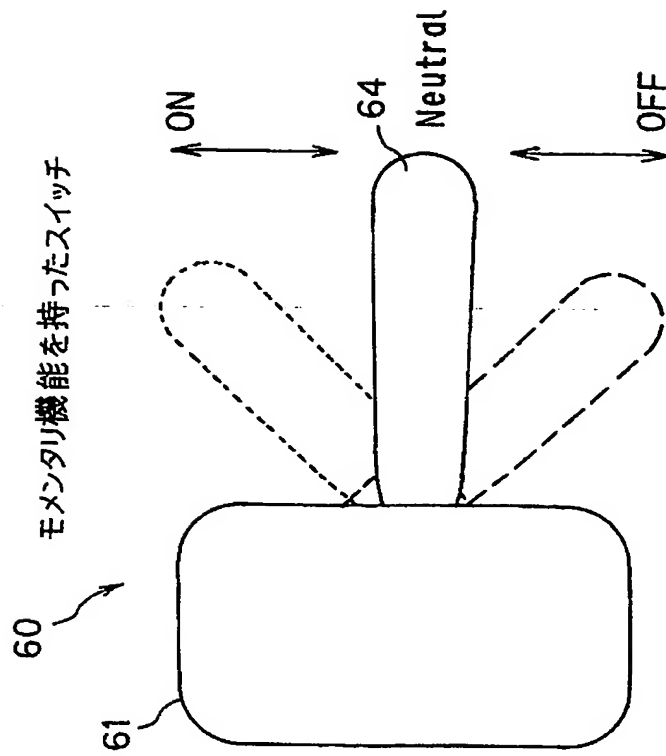
【図 18】



【図 19】



【図 20】

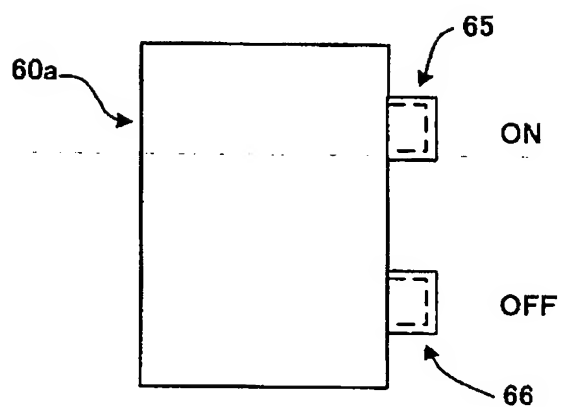
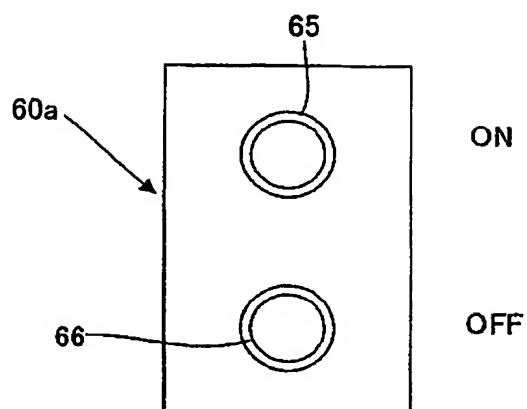


電源 ON 時のスイッチレバー動作: Neutral (初期状態) → ON → Neutral  
 電源 OFF 時のスイッチレバー動作: Neutral (初期状態) → OFF → Neutral

自動切断後の電源 ON 時のスイッチレバー動作: Neutral (初期状態) → ON → Neutral



【図 21】

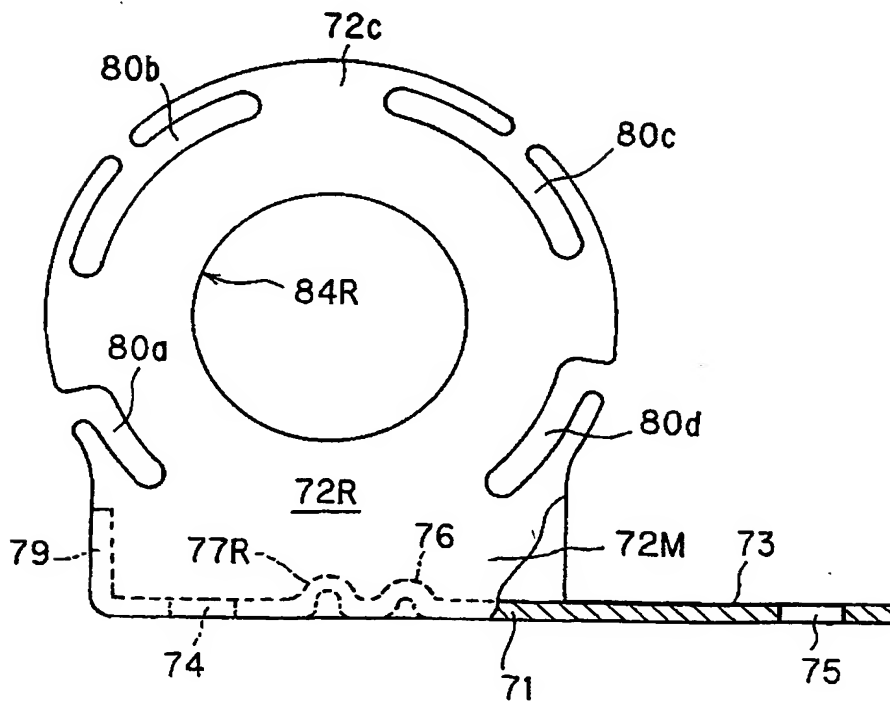
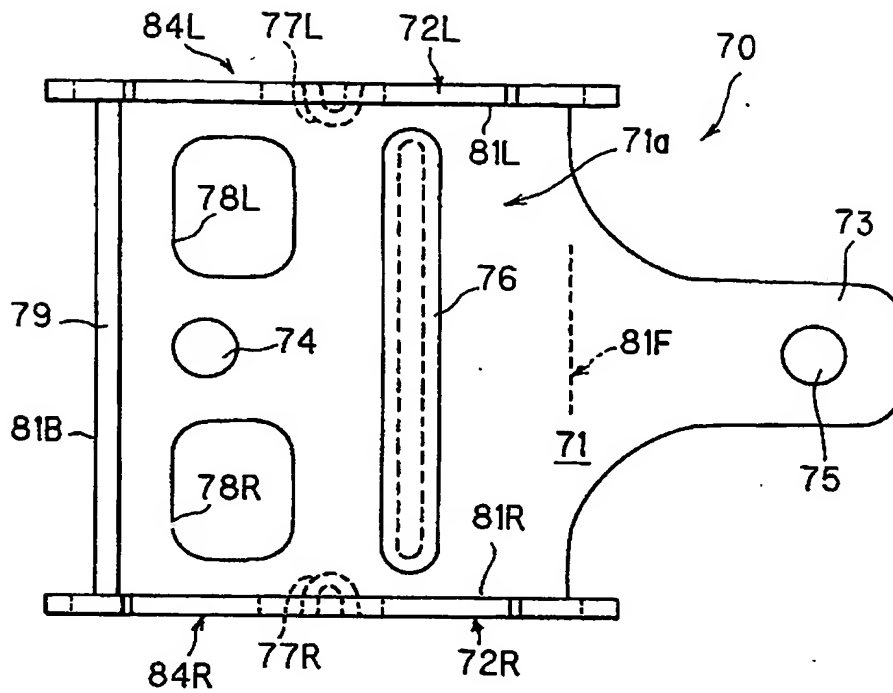


電源ON時のスイッチ押し動作 : Neutral (初期状態) → ON → Neutral

電源OFF時のスイッチ押し動作 : Neutral (初期状態) → OFF → Neutral

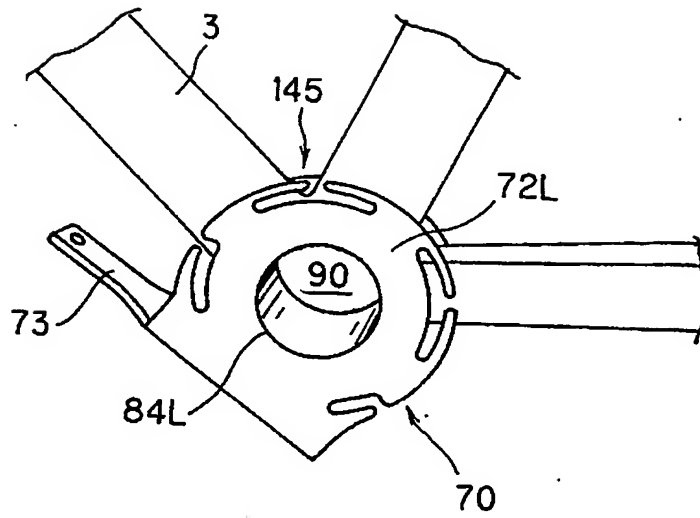
自動切断後の電源 ON  
時のスイッチ押し動作 : Neutral (初期状態) → ON → Neutral

【図 22】

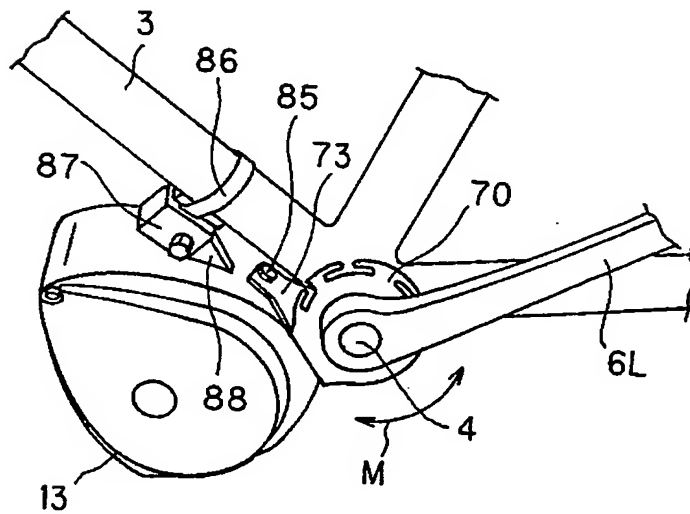


【図 23】

(a)

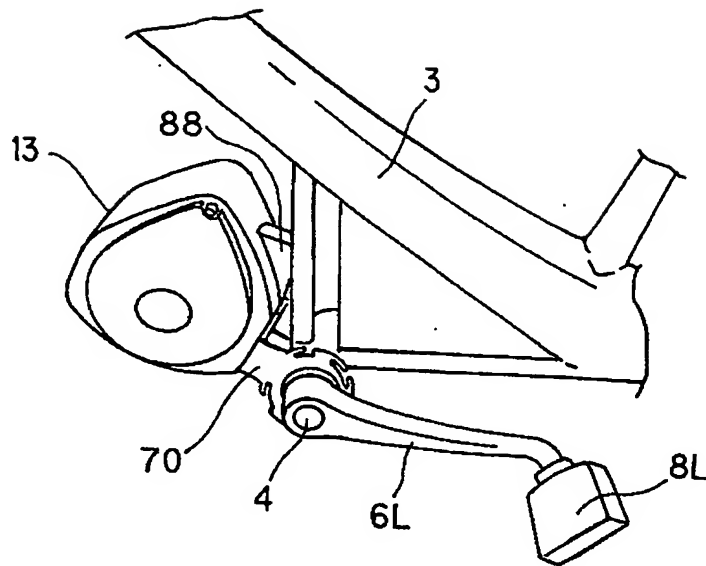


(b)

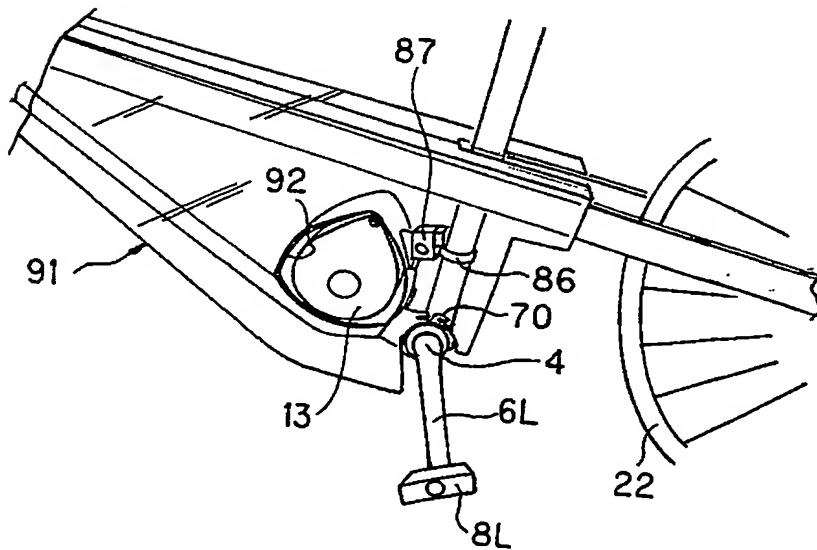


【図24】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 利用者の使用目的及び趣向等に柔軟に対応できる電動アシスト自転車のユニット販売を実現する。

【解決手段】 電動アシスト自転車提供用のサーバコンピュータ 1-1 は、コンピュータ全体を制御・管理するための制御部 1-2 と、電動アシスト自転車提供用の各種情報を記憶するハードディスク 1-3 と、通信ネットワークを介して各種端末との接続を可能とするモデム 1-4 と、を含む。ハードディスク 1-3 には、自転車情報、電動アシスト情報、利用者情報、体力／健康情報、ダウンロード用各種制御プログラム、発注先情報、組立てステーション情報等が格納される。サーバコンピュータ 1-1 は、通信ネットワーク 1-11 を介した利用者のオーダーに応じて、踏力による走行機能を有する通常の自転車本体 1-12 に電動アシスト構成部 1-21 を組み付ける設計情報を作成して発注先に指令し、利用者にマイ電動アシスト自転車 1-23 を提供する。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-196953
受付番号	50200987720
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年 7月 8日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	390008866
【住所又は居所】	大阪府高槻市明田町7番1号
【氏名又は名称】	サンスター技研株式会社

## 【特許出願人】

【識別番号】	597044818
【住所又は居所】	オランダ国 1077ゼットエックス アムステルダム, アトリウム1エッチジー, ストラウインスキーラン3019

【氏名又は名称】	ユニサンスター ビービー
----------	--------------

## 【代理人】

【識別番号】	申請人
【住所又は居所】	100089705
【氏名又は名称】	東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所

## 【選任した代理人】

【識別番号】	社本 一夫
【住所又は居所】	100076691
【氏名又は名称】	東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所

【氏名又は名称】	増井 忠弼
----------	-------

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100075270
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所

【氏名又は名称】	小林 泰
----------	------

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100080137
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町

次頁有

## 認定・付加情報 (続き)

【氏名又は名称】	ビル 206 区 ユアサハラ法律特許事務所
【選任した代理人】	千葉 昭男
【識別番号】	100096013
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町 ビル 206 区 ユアサハラ法律特許事務所
【氏名又は名称】	富田 博行
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106208
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町 ビル 206 区 ユアサハラ法律特許事務所
【氏名又は名称】	宮前 徹

次頁無

特願 2002-196953

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[390008866]

1. 変更年月日

1990年 9月17日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府高槻市明田町7番1号

氏 名

サンスター技研株式会社



特願 2002-196953

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[597044818]

1. 変更年月日

1997年 4月 1日

[変更理由]

新規登録

住 所

オランダ国 1077ゼットエックス アムステルダム, アトリウム1エッチジー, ストラウインスキーラン3019

氏 名

ユニサンスター ビービー